



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2024

Panduan Guru

PENGEMBANGAN GIM

Rini Melati
Muhammad Ardhan Fadlurrahman

SMK/MAK Kelas XI-XII

Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia
Dilindungi Undang-Undang

Penafian: Buku ini disiapkan oleh Pemerintah dalam rangka pemenuhan kebutuhan buku pendidikan yang bermutu, murah, dan merata sesuai dengan amanat dalam UU No. 3 Tahun 2017. Buku ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Buku ini merupakan dokumen hidup yang senantiasa diperbaiki, diperbarui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis atau melalui alamat surel buku@kemdikbud.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

Panduan Guru Pengembangan Gim

untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Penulis

Rini Melati

Muhammad Ardhan Fadlurrahman

Penelaah

Asep Wahyudin

Ratna Wardani

Penyelia/Penyelaras

Supriyatno

Wijanarko Adi Nugroho

Erlina Indarti

Arifin Fajar Setia utama

Kontributor

Ruly Dwi Setyaningrum

Agus Indra Cahaya

Fadhli Hibatul Haqqi

Ilustrator

Yol Yulianto

Editor

Khofifa Najma Iftitah

Erlina Indarti

Editor Visual

Ilhamsyah

Desainer

Kiata Alma Setra

Penerbit

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Dikeluarkan oleh

Pusat Perbukuan

Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan

<https://buku.kemdikbud.go.id>

Cetakan pertama, 2024

ISBN 978-634-00-0352-9

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 10/18 pt, SIL Open Font License.

xviii, 246 hlm.: 21 x 27 cm.

Kata Pengantar ... I

Pusat Perbukuan, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas mengembangkan buku pendidikan di tingkat Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah. Penyusunan Buku Teks Utama ini mengacu pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum tersebut memberikan keleluasaan kepada satuan pendidikan dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan prinsip diversifikasi, memperhatikan kondisi masing-masing satuan pendidikan, potensi daerah, dan kebutuhan peserta didik.

Dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, pemerintah, melalui Pusat Perbukuan, mengembangkan buku siswa dan buku panduan guru sebagai sumber bahan pembelajaran. Buku-buku ini dapat dijadikan referensi atau inspirasi yang dapat dimodifikasi atau digunakan sebagai contoh, maupun rujukan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik, potensi, dan kebutuhan peserta didik. Buku ini disusun untuk mendukung siswa SMK agar memiliki pengetahuan, keterampilan, dan karakter yang relevan dan siap menghadapi tantangan dunia kerja. Buku ini berisi muatan/ materi yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan industri, sehingga peserta didik tidak hanya mendapatkan pengetahuan teori, tetapi juga mampu mengaplikasikan keterampilan secara langsung dalam kehidupan.

Sebagai dokumen yang terus berkembang, buku ini dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat diharapkan untuk pengembangan buku ini di masa mendatang. Buku ini diharapkan dapat memberikan inspirasi dan motivasi bagi seluruh pembaca untuk bersama-sama membangun pendidikan kejuruan yang berkualitas dan relevan dengan kebutuhan zaman. Pusat Perbukuan mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini, dan semoga buku ini bermanfaat, khususnya bagi peserta didik dan guru, dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Agustus 2024
Kepala Pusat,

Supriyatno
NIP 196804051988121001



Prakata ...

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan anugerah-Nya, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan buku panduan guru pelajaran pengembangan gim ini. Buku ini ditujukan sebagai sumber inspirasi bagi guru dalam memberikan pembelajaran pengembangan gim siswa SMK kelas XI dan XII fase F.

Buku ini disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran yang sesuai dengan buku siswa. kegiatan pembelajaran yang ada dalam buku ini dimulai dengan persiapan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran dan kegiatan akhir pembelajaran. semua aktivitas yang dilakukan dalam kegiatan pembelajarannya di sesuaikan dengan aktivitas yang ada dalam buku siswa.

Buku ini disusun sedemikian rupa agar guru memiliki acuan dalam pembelajaran baik materi, strategi, aktivitas pembelajaran, penilaian, dan sumber-sumber belajar yang dapat digunakan. Tentu saja, guru bisa mengembangkan semua materi yang ada dalam buku ini, karena apa yang tertulis dalam buku ini hanya sebagai acuan minimum pembelajaran di kelas. Selebihnya, kreativitas dan inovasi guru dalam mengajar akan menjadi salah satu bentuk kesuksesan dalam pembelajaran

Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan di masa depan. Semoga buku ini bermanfaat bagi guru dan pembaca secara umum.

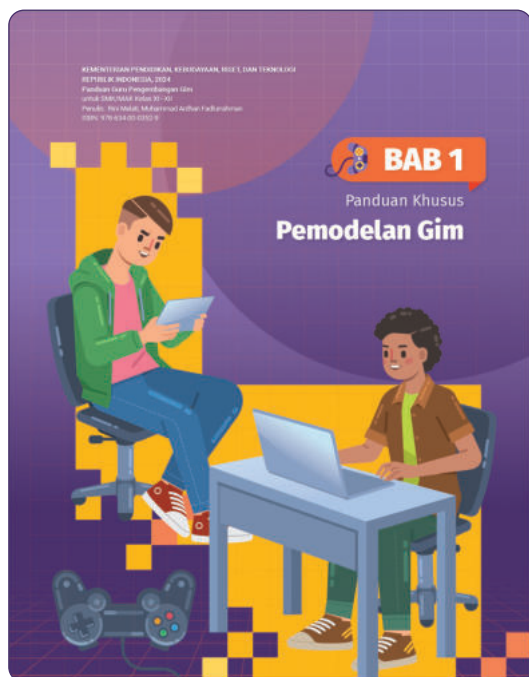
Jakarta, Agustus 2024

Tim Penulis.

Daftar Isi ...

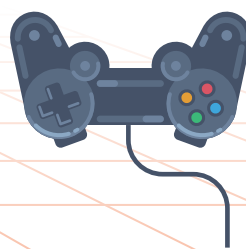
Kata Pengantar	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	xii
Petunjuk Penggunaan Buku	xiii

Panduan Umum	1
A. Pendahuluan	2
B. Capaian Pembelajaran	5
C. Strategi Pembelajaran	13
D. Asesmen	19
E. Penjelasan Komponen Buku Siswa	21
F. Skema Pembelajaran	23



BAB 1

Pemodelan Gim	29
A. Pendahuluan	30
B. Apersepsi	31
C. Penilaian Sebelum Pembelajaran	32
D. Panduan Pembelajaran Buku Siswa	32
E. Tindak Lanjut	48
F. Asesmen Sumatif	49
G. Kunci Jawaban	52
H. Refleksi Guru	54
I. Sumber Belajar	54

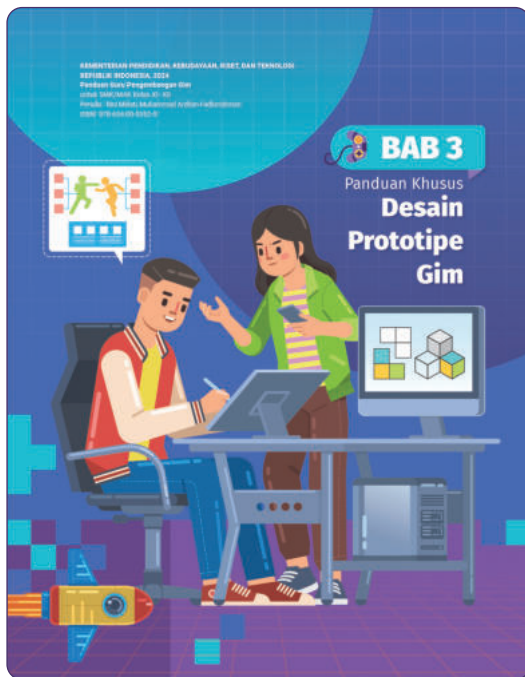




BAB 2

Perancangan Artistik Gim 55

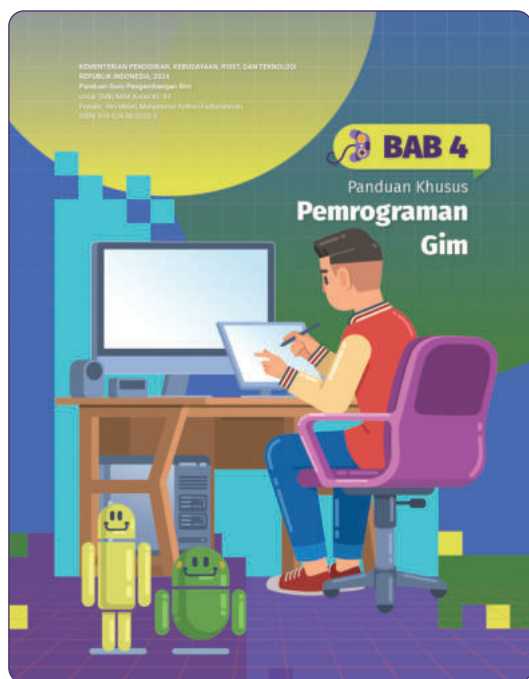
A. Pendahuluan.....	56
B. Apersepsi	57
C. Penilaian Sebelum Pembelajaran.....	59
D. Panduan Pembelajaran Siswa	59
E. Tindak Lanjut	89
F. Asesmen Sumatif.....	90
G. Kunci Jawaban	91
H. Refleksi Guru.....	92
I. Sumber Belajar	92



BAB 3

Desain Prototipe Gim..... 93

A. Pendahuluan.....	94
B. Apersepsi	95
C. Penilaian Sebelum Pembelajaran.....	96
D. Panduan Pembelajaran Siswa	97
E. Tindak Lanjut.....	117
F. Asesmen Sumatif	117
G. Kunci Jawaban	119
H. Refleksi Guru	122
I. Sumber Belajar.....	122



BAB 4

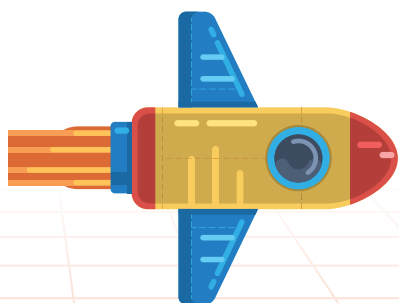
Pemrograman Gim..... 123

A. Pendahuluan.....	124
B. Apersepsi	125
C. Penilaian Sebelum Pembelajaran.....	125
D. Panduan Pembelajaran Siswa	126
E. Tindak Lanjut.....	158
F. Asesmen Sumatif	159
G. Kunci Jawaban	161
H. Refleksi Guru	161
I. Sumber Belajar.....	162

BAB 5

Aset Audio Visual..... 163

A. Pendahuluan	164
B. Apersepsi.....	165
C. Penilaian Sebelum Pembelajaran	166
D. Panduan Pembelajaran Siswa	167
E. Tindak Lanjut.....	207
F. Asesmen Sumatif.....	208
G. Kunci Jawaban.....	209
H. Refleksi Guru	210
I. Sumber Belajar	210





BAB 6

Pengujian Gim 211

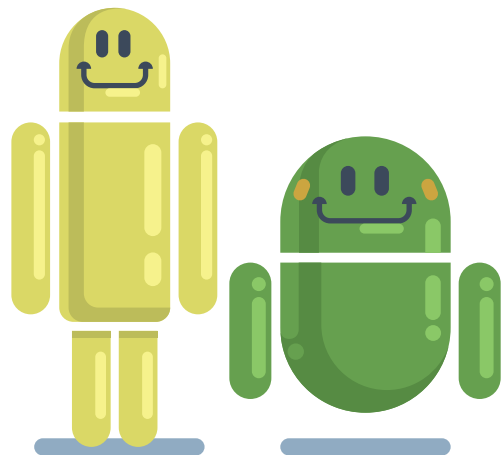
- A. Pendahuluan..... 212
- B. Apersepsi 213
- C. Penilaian Sebelum Pembelajaran..... 213
- D. Panduan Pembelajaran Siswa 214
- E. Tindak Lanjut..... 228
- F. Asesmen Sumatif..... 229
- G. Kunci Jawaban 231
- H. Refleksi Guru..... 231
- I. Sumber Belajar..... 232

Glosarium 233

Daftar Pustaka 236

Indeks 237

Profil Pelaku Perbukuan 238



Daftar Gambar ...

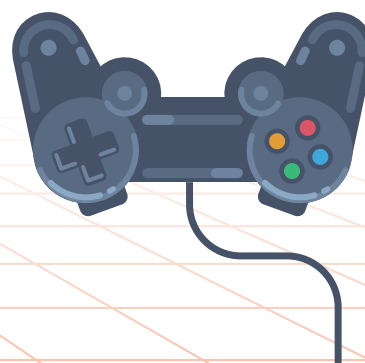
Gambar 2.1	Super Mario Odyssey	58
Gambar 2.2	Gim Balap Kart Rider	58
Gambar 2.3	Desain Karakter Seorang Bapak dalam Gim Mr. Alien Butuh Uang Jajan!	61
Gambar 2.4	Desain Lingkungan dalam Mr. Alien Butuh Uang Jajan!	62
Gambar 2.5	Desain Objek dan Item dalam Gim Mr. Alien Butuh Uang Jajan!.....	62
Gambar 2.6	Desain Efek Visual dalam Mr. Alien Butuh Uang Jajan!.....	63
Gambar 2.7	Desain karakter Mr. Alien Butuh Uang Jajan!	65
Gambar 2.8	Desain Latar Belakang dalam Gim Mr. Alien Butuh Uang Jajan!	70
Gambar 2.9	Contoh gim Space for the Unbound	87
Gambar 3.1	Prototipe Gim.....	95
Gambar 3.2	Contoh Karton Aktivitas	100
Gambar 3.3	Contoh <i>Mind Map</i>	104
Gambar 4.1	Representasi Gambar Sel Array.....	127
Gambar 4.2	Bentuk <i>Tree</i> Yang Direpresentasikan dalam Komputer.....	129
Gambar 4.3	<i>Sparse</i> Data Tersimpan dalam <i>Array</i>	131
Gambar 4.4	Contoh Pembuatan Proyek Baru di dalam <i>Game Engine Unity</i>	139
Gambar 4.5	Contoh Tampilan Jendela <i>Asset</i> di dalam <i>Game Engine</i>	139
Gambar 4.6	Contoh <i>Game Object</i> di dalam <i>Game Engine</i>	140
Gambar 4.7	Contoh Sebuah <i>Scene</i> di dalam <i>Game Engine</i>	140
Gambar 4.8	Jendela <i>Build Profile</i> di dalam <i>Game Engine</i>	143
Gambar 4.9	Membuat Skrip Baru Bernama <i>Player_Input</i>	145
Gambar 4.10	Contoh Akan Muncul Fungsi <i>Start()</i> dan <i>Update()</i> Ketika <i>Script</i> Dibuat.....	145
Gambar 4.11	Contoh Implementasi Skrip Baru Bernama <i>Player_Input</i>	146
Gambar 4.12	Implementasi <i>Awake()</i> yang Akan Dijalankan Sebelum Fungsi <i>Start()/Update()</i> ...	146



Gambar 4.13	Implementasi <i>OnEnable()</i> and <i>OnDisable()</i>	147
Gambar 4.14	Implementasi <i>Update()</i> untuk Melakukan Update Posisi Setiap Detik.....	147
Gambar 4.15	Contoh Penambahan Variabel <i>jumpHeight</i> dengan Tipe <i>Float</i>	147
Gambar 4.16	Contoh Penambahan Suatu Kode dalam Fungsi <i>Start()</i>	148
Gambar 4.17	Contoh Mr. Alien Sudah Dapat Melompat ke Atas.....	148
Gambar 4.18	Contoh Mr. Alien Sudah Dapat Melompati Lubang di Antara Dua Papan.....	148
Gambar 4.19	Contoh Visualisasi Sederhana dari Koin (Kuning) dan Musuh (Biru).	150
Gambar 4.20	Contoh Membuat Visualisasi <i>UI Text Score</i> dalam <i>Game Engine</i>	151
Gambar 4.21	Contoh Susunan Komponen <i>Canvas</i> sebagai <i>Parent Class</i> dari <i>UI Text</i>	151
Gambar 4.22	Contoh Implementasi dari <i>UI Text</i> dengan Beberapa Opsi Pilihan.....	151
Gambar 4.23	Contoh Implementasi Sederhana <i>UI Text</i> yang Sudah Berfungsi Pada Layar.....	152
Gambar 4.24	Contoh Variable Text yang akan Melakukan Visualisasi <i>Scoretext</i> Pada Gim	152
Gambar 4.25	Contoh Implementasi <i>Awake()</i> Tambahan untuk <i>UI Text</i>	152
Gambar 4.26	Contoh Implementasi <i>Start()</i> Tambahan untuk <i>UI Text</i>	152
Gambar 4.27	Contoh Implementasi Variable Score	153
Gambar 4.28	Contoh Implementasi Fitur Untuk Melakukan Inisiasi Awal Score dengan <i>Variable Score</i>	153
Gambar 4.29	Fungsi <i>OnTriggerEnter2D(Collider2D collision)</i>	153
Gambar 4.30	Contoh Awal Skornya 0 karena Baru Memulai Permainan	154
Gambar 4.31	Contoh Awal Skor Bertambah	154
Gambar 4.32	Contoh Variabel UI Teks Tambahan untuk State “ <i>GameOver</i> ”.....	155
Gambar 4.33	Contoh Fungsi Tambahan untuk State “ <i>GameOver</i> ”	155
Gambar 4.34	Contoh Skor Bertambah Ketika Mr Alien Menyentuh “Koin” Pada Gim	155
Gambar 4.35	Contoh Ketika Mr. Alien Menyentuh “Musuh” dan Permainan Berakhir	156

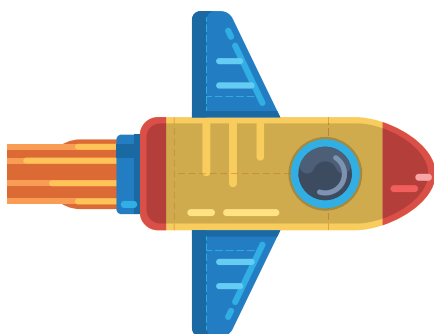


Gambar 5.1	Contoh Material Batu Bata di <i>Game Engine</i>	172
Gambar 5.2	Contoh Material Batu Bata yang sudah dimasukan ke dalam Game Objek di dalam <i>Game Engine</i>	172
Gambar 5.3	Contoh U dan V untuk Melakukan <i>Mapping</i> Koordinat Material ke dalam Objek	172
Gambar 5.4	Contoh <i>Automate Rigging</i> dengan <i>Control Rig</i> di Unreal Engine 5	174
Gambar 5.5	Proses Pembuatan <i>cutscene</i> Menggunakan <i>Optical Motion Capture</i>	177
Gambar 5.6	Contoh Penggunaan <i>Inertial Motion Capture</i>	178
Gambar 5.7	Contoh Penggunaan <i>Facial Motion Capture</i>	178
Gambar 5.8	Objek Karakter yang Memerlukan Data <i>Motion Capture</i>	180
Gambar 5.9	Aktor Merekam Gerakan <i>Motion Capture</i> untuk Keperluan Scene Dialog	180
Gambar 5.10	Aktor Mempersiapkan Baju untuk Setup <i>Environment Motion Capture</i>	180
Gambar 5.11	<i>Motion Capture</i> yang Sudah Diintegrasikan ke Model Karakter 3D.....	180
Gambar 5.12	Komponen simulasi fisika bernama <i>Rigidbody 2D</i>	182
Gambar 5.13	Jenis Implementasi <i>Collider</i> di dalam <i>Game Engine Unity</i>	182
Gambar 5.14	Mengambil Botol di Gim <i>Half-Life: Alyx</i> dengan Simulasi Cairan.	183
Gambar 5.15	Gim yang Memakai Sistem Fisika.....	184
Gambar 5.16	Implementasi Komponen <i>Cloth</i>	185
Gambar 5.17	Contoh karakter dengan komponen <i>Cloth</i>	186
Gambar 6.1	Contoh Program Profiler	225



Daftar Tabel ...

Tabel 1. Karakteristik Mata Pelajaran	4
Tabel 2. Capaian Pembelajaran Fase F	6
Tabel 3. Tujuan Pembelajaran Per Fase.....	7
Tabel 4. Alur Tujuan Pembelajaran Fase F.....	9
Tabel 5. Alokasi Waktu Setiap Bab	12
Tabel 1.1 Rubrik Penilaian dengan Diskusi	49
Tabel 1.2 Rubrik Penilaian Presentasi	50
Tabel 3.1 Contoh Rubrik Penilaian Jawaban Soal.....	118
Tabel 3.2 Contoh Rubrik Penilaian Strategi Kelompok.....	118



Petunjuk Penggunaan Buku ...

Pendahuluan

Bagian ini memberikan gambaran tentang apa saja yang akan dicapai oleh siswa, materi apa saja yang akan dipelajari dan juga waktu yang digunakan untuk menyelesaikan materi tersebut.

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang dan Tujuan Buku Panduan Guru

Buku panduan guru ini disusun sebagai satu kesatuan dengan buku siswa untuk pembelajaran Pengembangan Gim pada fase F kelas XI dan XII SMK/MAK. Buku siswa sebagai pasangan dari buku panduan guru ini memiliki muatan materi seperti pengertian, konsep. Selain materi, buku siswa juga dilengkapi dengan aktivitas pembelajaran yang dapat dilakukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Semua aktivitas yang tergambar secara utuh dalam buku siswa akan dibahas dalam buku panduan guru ini.

Buku panduan guru ini disusun dengan harapan dapat menjadi sumber inspirasi bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Inspirasi tersebut terkait dengan kegiatan pembelajaran atau metode pembelajaran pengembangan gim yang direkomendasikan dalam buku panduan guru ini.

Aktivitas dan kegiatan pembelajaran yang disajikan dalam buku panduan ini dimaksudkan sebagai sumber inspirasi atau perbandingan dalam mencari referensi pembelajaran. Aktivitas dan kegiatan pembelajaran tersebut tentunya dapat dikembangkan dan dimodifikasi oleh guru dengan menyesuaikan kondisi siswa dan lingkungan sekolah.

2. Profil Pelajar Pancasila

Dalam aktivitas yang disajikan dalam buku siswa, tergambar profil Pelajar Pancasila yang harus dikembangkan dalam pembelajaran.

- Mandiri:** Diharapkan siswa dapat bertanggung jawab terhadap proses pembelajaran dan hasil yang diperolehnya.
- Kreatif:** Diharapkan siswa dapat melakukan modifikasi dan menciptakan sesuatu yang baru, orisinal, berdampak dan memberikan manfaat.
- Bernalar Kritis:** Siswa memiliki kemampuan dalam memproses informasi secara kualitatif, kuantitatif, dan objektif, serta mampu membangun keterkaitan dalam berbagai informasi, mengevaluasi, menganalisis dan menyimpulkannya.
- Bergotong - Royong:** Diharapkan siswa memiliki kemampuan untuk melakukan kegiatan secara bersama-sama dengan sukarela sehingga semua kegiatan yang dilaksanakan bisa berjalan dengan lancar, mudah, dan ringan.

Berikut ini adalah distribusi Dimensi Profil Pelajar Pancasila dalam proses pembelajaran Pengembangan Gim :

Dimensi	Elemen	Sub Elemen	Implementasi
Beriman, Bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berahlak Mulia	Akhlak kepada manusia	Mengutamakan persamaan dengan orang lain dan menghargai perbedaan	Aktivitas 1.3
Bergotong Royong	Kolaborasi	Kerjasama	Aktivitas 1.4 Aktivitas 2.5 Aktivitas 2.6
Mandiri	Regulasi Diri	Menunjukkan inisiatif dan bekerja secara mandiri	Aktivitas 4.2 Aktivitas 4.3 Aktivitas 5.1 Aktivitas 5.2 Aktivitas 5.4 Aktivitas 6.1
Bernalar Kritis	Memperoleh dan memproses informasi dan gagasan	Mengidentifikasi, mengklarifikasi dan mengolah informasi dan gagasan	Aktivitas 1.5 Aktivitas 4.1
Kreatif	Menghasilkan gagasan yang orisinal		Aktivitas 2.1 Aktivitas 2.2 Aktivitas 2.3 Aktivitas 5.4 Aktivitas 5.5 Aktivitas 5.6 Aktivitas 6.3

Guru dapat mengembangkan rubrik penilaian terkait dengan karakter yang ada dalam profil Pelajar Pancasila ini, dengan menyesuaikan kondisi dan lingkungan pembelajaran di sekolahnya. Hal ini dilakukan agar guru bisa memonitor pencapaian karakter profil Pelajar

Tujuan Pembelajaran

Menggambarkan apa saja yang harus dicapai peserta didik dalam proses pembelajarannya.

Waktu Pembelajaran Satu Bab

Pada bagian ini akan menjelaskan banyaknya waktu yang digunakan untuk menyelesaikan materi satu bab.

A. Pendahuluan

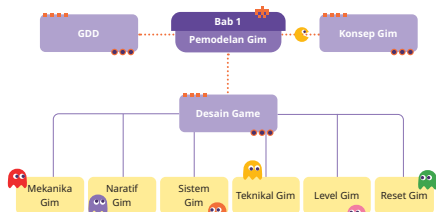
1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa pada akhir pembelajaran harus menjadi perhatian guru secara saksama. Dalam bab ini, tujuan yang akan dicapai oleh siswa adalah memperoleh penjelasan dan paparan tentang konsep gim, desain gim, dan *Game Design Document* (GDD). Tujuan ini pun telah disampaikan dalam buku siswa, seperti berikut ini.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dalam bab ini, kamu akan mampu memahami tentang konsep gim, desain gim dan GDD atau *Game Design Document*.

2. Peta Materi



Materi-materi yang tergambar dalam peta materi ini adalah materi yang akan dipelajari dan dipahami siswa guna mencapai tujuan pembelajarannya.

30 Panduan Guru Pengembangan Gim untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

3. Waktu Pembelajaran Satu Bab

Untuk menentukan alokasi waktu pembelajaran bab ini, dapat disesuaikan dengan kondisi pembelajaran guru di sekolah masing-masing. Dalam panduan guru ini, pembelajaran yang diberikan disarankan dilaksanakan selama enam minggu.

B. Apersepsi

Pada bab ini, apersepsi yang disajikan berupa penyajian gambar yang memperlihatkan beberapa orang yang sedang asyik bermain gim bersama. Ini adalah realitas yang terjadi saat ini, di mana banyak sekali orang yang senang bermain gim, bahkan memainkannya secara bersama-sama.

Apersepsi ini diberikan kepada siswa untuk menggambarkan bahwa bermain gim dapat menyenangkan karena gim yang dibuat sangat menarik untuk dimainkan. Siswa pun diajak untuk tertarik membuat gim yang seru tersebut, melalui penyampaian materi yang mencakup konsep gim, desain gim, dan dokumen desain gim. Guru juga dapat menyusun apersepsi yang disesuaikan dengan latar belakang, keadaan, dan kondisi setiap sekolah.



Peta Materi

Peta materi yang disajikan di awal bab, menggambarkan materi apa saja yang akan dibahas dalam bab. Peserta didik harus mencermati terlebih dahulu peta materi ini agar mendapatkan gambaran tentang materi yang akan dibahas secara luas.

Apersepsi

Berisi tentang pertanyaan atau aktivitas-aktivitas pemanasan yang berfungsi untuk menghubungkan pelajaran sebelumnya atau pengalaman yang sudah dimiliki peserta didik dengan materi yang akan dipelajari

Penilaian Sebelum Pembelajaran

Bagian ini memberikan informasi terkait dengan penilaian awal yang dilakukan oleh guru sebelum memulai pembelajaran, untuk mengukur dan mengetahui kemampuan awal siswa terkait materi yang akan dipelajari.

Gambar di atas anggaplah sebuah ide gim yang akan kamu buat, yaitu sebuah gim pertarungan atau gim *platformer*. Apakah kamu akan langsung membuat dan mengembangkan gim tersebut menjadi sebuah produk yang nyata? Saat kamu mempunyai ide atau konsep yang cemerlang untuk membuat sebuah gim, lalu kamu ingin membuat dan mengembangkan gim tersebut, tapi kamu terkendala dengan biaya pembuatan ataupun peralatan untuk membuat gim, maka kamu bisa menggunakan sebuah prototipe. Saat kamu ragu dan tidak yakin apakah idemu ini bisa diwujudkan atau diimplementasikan menjadi sebuah produk yang nyata, maka kamu juga bisa menggunakan sebuah prototipe. Dalam bab ini, kamu akan diberikan pengetahuan, wawasan, dan pemahaman tentang prototipe yang mencakup desain prototipe gim dan keseimbangan gim.

C. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Dalam setiap tahap pembelajaran, guru perlu mencari tahu tentang kemampuan awal siswa. Hal ini berguna bagi guru untuk merancang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan sesuai dengan kebutuhan siswa. Banyak cara yang bisa dilakukan guru untuk mengetahui kemampuan awal siswa tersebut.

Salah satu kegiatan yang bisa dilakukan di antaranya adalah dengan memberikan pertanyaan secara tertulis tentang prototipe gim. Selain itu, guru juga bisa melakukan diskusi dan tanya jawab seputar prototipe gim, termasuk di dalamnya tentang *game balancing*. Contohnya:

1. Menurut kamu mengapa sebuah prototipe perlu dibuat sebelum sebuah gim akan dikembangkan?
2. Bagaimana cara kamu menentukan apakah prototipe gim yang kamu buat sudah cukup layak untuk di uji coba?
3. Coba kamu berikan contoh situasi dimana sebuah gim menunjukkan ketidakseimbangan?

Guru harus bisa memastikan bahwa semua siswa berperan dan memberikan pendapatnya dalam diskusi tersebut. Dengan cara ini, guru bisa menilai sejauh mana pemahaman siswa terkait dengan prototipe gim ini dan juga dapat menilai *soft skill* siswa terkait dengan komunikasi, berpikir kritis, kreativitas, dan kemauan belajarnya.

D. Panduan Pembelajaran Siswa

Pembelajaran yang diberikan dalam bab ini mencakup materi prototipe gim dan keseimbangan gim. Ada beberapa aktivitas yang dapat dikembangkan dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dalam bab ini, yaitu siswa mampu memahami dengan baik apa itu desain prototipe, keseimbangan gim, dan juga mengetahui konsep serta penerapan materi tersebut. Siswa dapat melakukan beberapa aktivitas, di antaranya terkait dengan eksplorasi mandiri, praktik secara berkelompok, dan melakukan presentasi. Selain bentuk aktivitas tersebut, guru dapat memberikan alternatif aktivitas pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan kondisi yang ada di sekolah.

1. Persiapan pembelajaran

Sebelum guru melakukan kegiatan pembelajaran, sebaiknya guru membuat rencana pembelajaran. Secara umum, rencana pembelajaran ini terdiri atas tiga unsur, yaitu adanya tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, adanya kegiatan pembelajaran, dan juga asesmen yang akan dilakukan dalam pembelajaran.

Guru dapat mengembangkan tujuan pembelajaran secara lebih spesifik sesuai dengan proses pembelajarannya. Materi yang akan diselesaikan dalam setiap pertemuan dapat dibuat lebih detail, menyesuaikan dengan jam pembelajaran yang ada dalam rencana pembelajaran yang dibuat sebelumnya. Aktivitas pembelajaran yang akan diterapkan oleh guru hendaknya sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Selain itu, aktivitas pembelajaran juga sebaiknya memperhatikan kondisi dan karakteristik siswa, serta tersedianya alat dan media pembelajaran.

Selain menyiapkan semua itu, guru juga mengajak siswa untuk senantiasa memperhatikan kerapian dan kebersihan diri serta kelasnya. Keselamatan dan kesehatan kerja juga harus sering diimbau dan diingatkan kepada siswa, terutama saat menggunakan alat praktik dalam pembelajarannya.

Panduan Pembelajaran Siswa

Berisi penjelasan mengenai aktivitas yang ada dalam Buku Siswa mencakup persiapan pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan kegiatan akhir pembelajaran.

Persiapan Pembelajaran

Berisi aktivitas-aktivitas yang bisa dilakukan oleh guru sebelum memulai pembelajaran.

2. Kegiatan pembelajaran

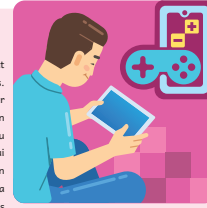
a. Kegiatan Pembelajaran Sub Materi 1 Desain Prototipe

Kegiatan pembelajaran untuk subbab ini dapat diselesaikan dalam satu pekan. Guru dapat memulai penyampaian materi ini dengan menjelaskan tentang pembuatan prototipe gim yang merupakan langkah awal yang krusial dalam pengembangan gim. Dalam tahap ini, dilakukan pengujian konsep dan ide *gameplay* dalam bentuk model sederhana atau versi awal permainan. Proses ini akan membantu memperoleh wawasan tentang apa yang berhasil dan apa yang perlu diperbaiki sebelum melanjutkan ke tahap produksi secara menyeluruh. Selanjutnya, guru menjelaskan tujuan dari pembuatan prototipe ini seperti yang tercantum dalam buku siswa.



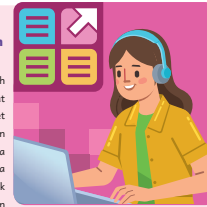
a. Memastikan pemodelan gim dapat diimplementasikan menjadi Produk.

Pemodelan gim yang kamu buat tidak dapat kamu pastikan akan berhasil dan sukses. Mereka yang sudah pernah menjadi desainer gim cukup lama pernah mengalami kegagalan dalam melakukan pemodelan gimnya. Kamu akan sangat kesulitan untuk mengetahui apakah pemodelan yang kamu buat ini akan berhasil atau tidak hanya dengan membaca rancangan yang hanya di dalam kertas saja. Membaca rancangan saja akan terdapat berbagai macam asumsi yang muncul dalam mengimplementasikan model gim yang akan dibuat. Maka perlu dibuatkan sebuah prototipe yang akan dapat memastikan apakah ide dalam pemodelan gim memungkinkan untuk dilakukan atau diimplementasikan? apakah ide tersebut seru untuk dimainkan? atau terdapat kelebihan atau kekurangan dari ide tersebut yang terlihat setelah sudah dilakukan implementasi singkat di dalam prototipe (Tynan Sylvester, 2017).



b. Sebagai bentuk proses perbaikan dalam pembaharuan agar disesuaikan dengan target pengguna gim.

Dalam membuat atau merancang sebuah gim tentu kamu ingin gim yang kamu buat itu bisa disukai dan dinikmati sesuai target pengguna. Agar produk gim sesuai dengan target pengguna, maka kamu harus bisa mencatat semua *feedback* target pengguna yang memainkan gim kita. Semakin banyak orang yang memainkan gim kamu, dan semakin banyak kamu mendapatkan *feedback* maka gim kamu akan menjadi semakin baik. Setiap komen yang kamu dapat dari orang yang memainkan gim kamu baik positif atau negatif, akan membantu kamu melakukan pembaharuan gim agar sesuai dengan yang diharapkan calon pengguna (Tynan Sylvester, 2017).



Kegiatan Pembelajaran

Berisi aktivitas-aktivitas pembelajaran yang ada dalam buku siswa. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan dijelaskan per sub bab materi.

Kegiatan Akhir Pembelajaran

Berisi aktivitas-aktivitas yang bisa dilakukan oleh guru di akhir pembelajarannya.

3. Kegiatan Alternatif pembelajaran

- Guru meminta siswa membuat sebuah gim papan menggunakan alat-alat sederhana seperti kertas, kancing dan tutup botol. Kemudian siswa akan melakukan uji coba permainannya dengan teman sekelasnya
- Setelah itu siswa akan melakukan uji coba dengan mengidentifikasi masalah yang muncul diantaranya terlalu mudah, tidak seimbang ataukah membingungkan
- Setelah itu lakukan lagi uji coba kedua
- Kemudian siswa membuat sistem skor atau kekuatan karakternya. Lakukan simulasinya apakah skor terlalu gampang ataukah karakternya terlalu kuat

4. Kegiatan Akhir Pembelajaran

Setelah pembelajaran selesai dilaksanakan, guru memberikan penjelasan bahwa aktivitas yang dilakukan di kelas bertujuan untuk melatih kemampuan komunikasi siswa. Selain itu, kegiatan tersebut juga bertujuan untuk melatih kerja sama, kreativitas, serta memberikan motivasi kepada siswa agar senantiasa memiliki kemauan belajar yang tinggi.

Berikut ini beberapa pertanyaan yang dapat diajukan oleh guru kepada siswa sebagai bahan refleksi atas pembelajaran yang telah dilakukan. Refleksi ini juga tercantum dalam buku siswa:

- Setelah kalian mempelajari bab ini, sekarang coba kalian melakukan refleksi diri dengan menjawab pertanyaan berikut ini :
1. Apa yang kamu rasakan setelah memahami materi prototipe gim?
 2. Apakah kamu semakin tertarik untuk mengembangkan gim terbaikmu?
 3. Apakah kamu semakin yakin untuk membuat gim versi kamu sendiri? Jika yakin, bagian mana dalam materi bab ini yang benar-benar kamu kuasai dan bagian mana yang perlu kamu pelajari lebih lanjut lagi?
 4. Menurut kamu soft skill apa yang harus kamu miliki dan kembangkan untuk bisa bekerja di dunia pengembangan gim ini?
 5. Bagaimana caranya agar kamu bisa meningkatkan soft skill tersebut?

Berikut ini beberapa pertanyaan yang dapat diajukan oleh guru kepada siswa sebagai bahan refleksi atas pembelajaran yang telah dilakukan:

1. Apa saja yang telah kamu pelajari dalam pertemuan kali ini?
2. Apa saja hal yang paling kamu sukai dalam pembelajaran kali ini?
3. Apa saja yang belum kamu pahami dalam pembelajaran kali ini?
4. Apa yang akan kamu lakukan untuk memahami materi yang belum kamu kuasai?

Kemudian, guru memberikan motivasi kepada siswa untuk terus mengembangkan pemahaman mereka terkait materi yang telah dipelajari.

E. Tindak Lanjut

Kegiatan tindak lanjut yang dapat dilakukan setelah pembelajaran bab ini selesai dapat dilaksanakan pada pembelajaran bab berikutnya. Tindak lanjut tersebut dapat berupa perbaikan dalam memfasilitasi pembelajaran berdasarkan hasil refleksi diri guru. Guru dapat menyesuaikan pendekatan yang digunakan dengan gaya belajar siswa dan kondisi lingkungan sekolah masing-masing.

Bentuk tindak lanjut lainnya yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan menilai dan mempelajari hasil asesmen yang telah dilakukan, atau melalui pengamatan dalam keseharian proses pembelajaran, misalnya dengan melibatkan siswa sebagai tutor sebaya. Diharapkan dengan tindak lanjut ini, siswa yang belum menguasai materi dapat belajar dan lebih memahami materi dengan bantuan tutor sebaya.

Tindak Lanjut

Bagian ini berisi penjelasan mengenai tindak lanjut yang diberikan kepada peserta didik baik yang sudah mencapai tujuan pembelajaran maupun yang belum. Bagi peserta didik yang telah mencapai tujuan pembelajaran maka diberikan pengayaan. Peserta didik yang belum mencapai tujuan pembelajaran diberikan rekomendasi/fasilitas agar peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.

F. Asesmen Sumatif

Bentuk asesmen yang bisa dilakukan oleh guru berupa formatif ataupun sumatif. Asesmen yang dilakukan bertujuan untuk menilai apakah materi yang dibahas dalam bab 1 ini sudah tercapai dan sesuai dengan tujuan pembelajarannya.

Bentuk soal pilihan ganda dan menjodohkan yang tergambar dalam buku siswa adalah bentuk inspirasi asesmen bagi guru. Guru bisa mengembangkan model asesmen yang lebih variatif, seperti pengamatan, tes lisan ataupun model asesmen lainnya. Guru bisa melakukan pengembangan asesmen untuk setiap sub bab ataupun pertemuan dalam pembelajarannya. Asesmen yang dilakukan oleh guru hendaklah asesmen yang tepat untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran siswa.

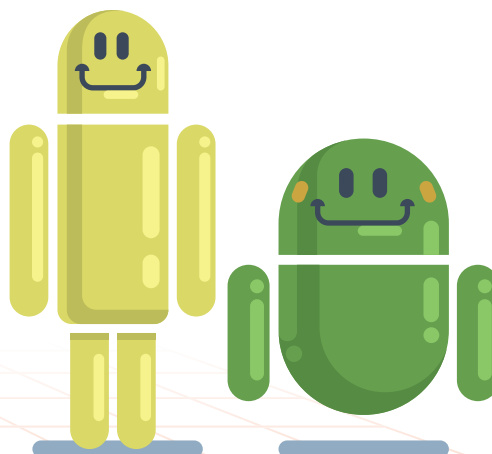
Berikut ini adalah contoh rubrik penilaian yang bisa digunakan oleh guru, tentu saja ini hanya sebagai inspirasi bagi guru. Guru dapat mengembangkan dan menyesuikannya dengan kondisi dan situasi sesuai kebutuhan pembelajaran dan sekolah.

Tabel 1.3 Rubrik Penilaian dengan Diskusi

Indikator yang dinilai	Persentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Keaktifan	60%	Semua anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian besar anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian kecil anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Semua anggota kelompok tidak menunjukkan keaktifan dalam diskusi atau pasif
Kerjasama kelompok	40%	Ditunjukkan dengan adanya pembagian kerja yang baik untuk Semua anggota kelompok	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian besar anggota kelompok saja	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian kecil anggota kelompok saja	Belum adanya pembagian kerja yang baik dari semua anggota kelompok

Asesmen Sumatif

Bagian ini berisi penjelasan mengenai rubrik penilaian dan dikaitkan dengan tujuan pembelajaran.



G. Kunci Jawaban

Berikut ini adalah kunci jawaban dari soal asesmen yang ada dalam buku siswa :

No	Pernyataan	Benar	Salah
1	Aturan tidak hanya memberikan batasan tetapi juga menciptakan peluang bagi pemain untuk berstrategi.	✓	
2	Gim adalah bentuk hiburan interaktif yang melibatkan satu atau lebih pemain dalam aktivitas dengan aturan tertentu dan tujuan yang jelas.	✓	
3	Dengan menetapkan tujuan yang jelas, gim memberikan arah dan fokus bagi pemain, mendorong pemain untuk berinteraksi dengan dunia permainan. Tujuan ini tidak bisa bervariasi		✓

2. Menyesuaikan dengan pendapat siswa

Petunjuk jawaban: Siswa bisa menyebutkan level dari gim, tantangan yang ada dalam gim dan tujuan setiap level gim

- Elemen ini memainkan peran penting dalam menjaga keterlibatan, motivasi, dan peluang bagi pemain untuk mengembangkan keterampilan dan strategi mereka. 
- Penghargaan yang diberikan kepada pemain setelah mereka berhasil mencapai tujuan atau mengatasi tantangan. Hal ini menciptakan rasa pencapaian dan memotivasi pemain untuk terus berinteraksi dengan permainan 
- Misi atau target yang harus dicapai oleh pemain dalam permainan. Dengan menetapkan tujuan yang jelas, gim memberikan arah dan fokus bagi pemain, mendorong pemain untuk berinteraksi dengan dunia permainan. 

52 Panduan Guru Pengembangan Gim untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Kunci Jawaban

Bagian ini berisi kunci jawaban untuk semua latihan atau soal yang ditampilkan di Buku Siswa (yang memerlukan jawaban).

Refleksi Guru

Bagian ini berisi uraian mengenai refleksi untuk peserta didik dan refleksi untuk guru. Penjelasan fungsi refleksi bagi peserta didik dan bagaimana guru menindaklanjuti hasil refleksi tersebut.

H. Refleksi Guru

Ada beberapa bentuk refleksi yang bisa dilakukan oleh guru untuk menilai pembelajaran yang telah dilakukan. Refleksi ini perlu dilakukan oleh guru guna melakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya. Guru dapat menjawab beberapa pertanyaan berikut untuk melakukan refleksi dalam proses pembelajarannya.

- Selama proses pembelajaran, apakah ada sesuatu yang menarik?
- Dalam proses pembelajaran, apa saja yang disukai dan tidak disukai siswa?
- Dalam pembelajaran ini, bagian manakah siswa terlihat unggul dan bagian mana siswa masih terlihat kurang?
- Apakah ada hal yang ingin saya ubah agar ada peningkatan dan perbaikan dalam pelaksanaan dan hasil pembelajaran?

I. Sumber Belajar

1. Buku

- Game Development Teori, Desain dan Pemrograman Game berbasis Unity Game Engine, penulis Rickman Roedavan, Penerbit Informatika, 2022
- Game Engine Architecture Second Edition, penulis Jason Gregory, CRC Press Taylor & Francis Group, 2015
- Game Design Workshop, 4th edition, Tracy Fullerton CRC Press, London New York, 2019

2. Artikel

<https://www.komidigi.go.id/berita/berita-kominfo/detail/semkominfo-luncurkan-situs-indonesia-game-rating-system-igrs>



54 Panduan Guru Pengembangan Gim untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Sumber Belajar

Bagian ini berisi penjelasan mengenai berbagai sumber belajar baik utama maupun sumber belajar lainnya yang relevan. Sumber belajar dapat berupa buku referensi, link internet, jurnal, media massa, dan sumber lainnya yang dipastikan terpercaya, aman, kredibel dibaca oleh guru.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024
Panduan Guru Pengembangan Gim
untuk SMK/MAK Kelas XI–XII
Penulis: Rini Melati dan Muhammad Ardhan Fadlurrahman
ISBN: 978-634-00-0352-9

Panduan Umum





A. Pendahuluan

1. Latar Belakang dan Tujuan Buku Panduan Guru

Buku panduan guru ini disusun sebagai satu kesatuan dengan buku siswa untuk pembelajaran Pengembangan Gim pada fase F kelas XI dan XII SMK/MAK. Buku siswa sebagai pasangan dari buku panduan guru ini memiliki muatan materi seperti pengertian, konsep. Selain materi, buku siswa juga dilengkapi dengan aktivitas pembelajaran yang dapat dilakukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Semua aktivitas yang tergambar secara utuh dalam buku siswa akan dibahas dalam buku panduan guru ini.

Buku panduan guru ini disusun dengan harapan dapat menjadi sumber inspirasi bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Inspirasi tersebut terkait dengan kegiatan pembelajaran atau metode pembelajaran pengembangan gim yang direkomendasikan dalam buku panduan guru ini.

Aktivitas dan kegiatan pembelajaran yang disajikan dalam buku panduan ini dimaksudkan sebagai sumber inspirasi atau perbandingan dalam mencari referensi pembelajaran. Aktivitas dan kegiatan pembelajaran tersebut tentunya dapat dikembangkan dan dimodifikasi oleh guru dengan menyesuaikan kondisi siswa dan lingkungan sekolah.

2. Profil Pelajar Pancasila

Dalam aktivitas yang disajikan dalam buku siswa, tergambar profil Pelajar Pancasila yang harus dikembangkan dalam pembelajaran.

- a. **Mandiri:** Diharapkan siswa dapat bertanggung jawab terhadap proses pembelajaran dan hasil yang diperolehnya.
- b. **Kreatif:** Diharapkan siswa dapat melakukan modifikasi dan menciptakan sesuatu yang baru, orisinal, berdampak dan memberikan manfaat.
- c. **Bernalar Kritis:** Siswa memiliki kemampuan dalam memproses informasi secara kualitatif, kuantitatif, dan objektif, serta mampu membangun keterkaitan dalam berbagai informasi, mengevaluasi, menganalisis dan menyimpulkannya.
- d. **Bergotong – Royong:** Diharapkan siswa memiliki kemampuan untuk melakukan kegiatan secara bersama-sama dengan sukarela sehingga semua kegiatan yang dilaksanakan bisa berjalan dengan lancar, mudah, dan ringan.

Berikut ini adalah distribusi Dimensi Profil Pelajar Pancasila dalam proses pembelajaran Pengembangan Gim :

Dimensi	Elemen	Sub Elemen	Implementasi
Beriman, Bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berahlak Mulia	Akhlak kepada manusia	Mengutamakan persamaan dengan orang lain dan menghargai perbedaan	Aktivitas 1.3
Bergotong Royong	Kolaborasi	Kerjasama	Aktivitas 1.4 Aktivitas 2.5 Aktivitas 2.6
Mandiri	Regulasi Diri	Menunjukkan inisiatif dan bekerja secara mandiri	Aktivitas 4.2 Aktivitas 4.3 Aktivitas 5.1 Aktivitas 5.2 Aktivitas 5.4 Aktivitas 6.1
Bernalar Kritis	Memperoleh dan memproses informasi dan gagasan	Mengidentifikasi, mengklarifikasi dan mengolah informasi dan gagasan	Aktivitas 1.5 Aktivitas 4.1
Kreatif	Menghasilkan gagasan yang orisinal		Aktivitas 2.1 Aktivitas 2.2 Aktivitas 2.3 Aktivitas 5.4 Aktivitas 5.5 Aktivitas 5.6 Aktivitas 6.3

Guru dapat mengembangkan rubrik penilaian terkait dengan karakter yang ada dalam profil Pelajar Pancasila ini, dengan menyesuaikan kondisi dan lingkungan pembelajaran di sekolahnya. Hal ini dilakukan agar guru bisa memonitor pencapaian karakter profil Pelajar



Pancasila ini.

3. Karakteristik Mata Pelajaran

Mata pelajaran Pengembangan Gim memiliki elemen materi, yakni pemodelan gim, pemrograman gim, komputer grafis dan multimedia, dan *audio* editing. Elemen dan deskripsi elemen mata pelajaran Pengembangan Gim adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Karakteristik Mata Pelajaran

Elemen	Deskripsi
Pemodelan gim	Meliputi konsep perancangan <i>video game</i> yang mencakup ide konsep gim (<i>game concept</i>), dokumen desain gim (<i>game design document</i>), desain mekanika gim (<i>game mechanic concept</i>), desain sistem gim (<i>game system concept</i>), desain teknik gim (<i>game technical concept</i>), desain level gim (<i>game level concept</i>), desain narasi gim (<i>game narrative concept</i>), riset pengguna gim (<i>game user research concept</i>), desain purwarupa gim (<i>game design prototype</i>), desain keseimbangan gim (<i>game design balancing</i>), dan implementasinya.
Pemrograman gim	Meliputi konsep dan implementasi pemrograman berbasis teks dan grafis yang diintegrasikan pada pemrograman gim (<i>game engine</i>) mencakup pemrograman ke dalam bentuk <i>gameplay</i> , implementasi UI/UX (<i>graphical user interface</i>), struktur data, integrasi objek statis dan dinamis (<i>static and dynamic assets integration</i>), fungsionalitas tambahan pada <i>game engine</i> (<i>tools and plugin implementation</i>), serta pengujian dan peningkatan kualitas perangkat lunak melalui <i>debugging</i> , optimasi kinerja gim, dan pembaharuan perangkat lunak.

Elemen	Deskripsi
Komputer grafis dan multimedia	Meliputi konsep visual gim yang mencakup desain konsep artistik (<i>key concept art</i>), dokumen perancangan artistik (<i>art design document</i>), desain karakter (<i>character design</i>), desain latar belakang (<i>environment design</i>), desain properti (<i>property design</i>), konsep dan implementasi komputer grafis dan multimedia mencakup 2D <i>puppeteer</i> (<i>cut out animation</i>), model 3D dengan teknik digital <i>sculpting</i> , tekstur permukaan 3D (<i>texturing</i>), struktur sistem mekanika objek atau benda atau karakter (<i>rigging</i>), akting pergerakan karakter, simulasi gerak digital benda (<i>rigid/soft body</i>), dan sifat bahan 3D (<i>shading</i>).
<i>Audio editing</i>	Meliputi konsep dan implementasi perencanaan kebutuhan aset audio, perekaman suara (<i>dubbing</i>), serta pengembangan aset audio (efek suara dan musik latar).



B. Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran dalam Pengembangan Gim ini didasarkan pada Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Nomor: 032/H/KR/2024 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar Dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka.

1. Capaian pembelajaran per fase

Pada akhir fase F, peserta didik mengimplementasikan pemodelan gim, pemrograman gim, komputer grafis, serta multimedia dan *audio editing* untuk mengembangkan gim yang beroperasi pada berbagai perangkat, *platform*, atau teknologi terkini. Capaian pembelajaran pada elemen-elemen mata pelajaran Pengembangan Gim dapat diuraikan sebagai berikut.



Tabel 2. Capaian Pembelajaran Fase F

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemodelan Gim	Peserta didik mampu memahami <i>game concept</i> , <i>game design document</i> , <i>game mechanic concept</i> , <i>game system concept</i> , <i>game technical concept</i> , <i>game level concept</i> , <i>game narrative concept</i> , <i>game user research concept</i> , <i>game design prototype</i> , dan <i>game design balancing</i> .
Pemrograman Gim	Peserta didik mampu menerapkan pemrograman berbasis teks dan grafis yang diintegrasikan pada pemrograman gim (<i>game engine</i>), mencakup <i>gameplay</i> , UI/UX (<i>graphical user interface</i>), struktur data, integrasi objek statis dan dinamis (<i>static and dynamic assets integration</i>), fungsionalitas tambahan pada <i>game engine</i> (<i>tools and plugin implementation</i>) serta menerapkan pengujian perangkat lunak meliputi <i>debugging</i> , optimasi kinerja gim, dan pembaharuan.
Komputer Grafis dan Multimedia	Peserta didik mampu menerapkan <i>key concept art</i> , <i>art design document</i> , <i>character design</i> , <i>environment design</i> , <i>property design</i> serta menerapkan pengembangan aset visual gim sesuai minatnya meliputi 2D <i>puppeteer</i> (<i>cut out animation</i>), model 3D dengan teknik digital sculpting, tekstur permukaan 3D (<i>texturing</i>), struktur atau kerangka sistem mekanika objek atau benda atau karakter (<i>rigging</i>), akting pergerakan karakter, simulasi gerak digital benda (<i>rigid/soft body</i>), atau sifat bahan 3D (<i>shading</i>).
Audio Editing	Peserta didik mampu menerapkan perencanaan kebutuhan aset audio pada pemodelan gim, perekaman suara (<i>dubbing</i>), serta pengembangan aset audio (efek suara dan musik latar).

2. Tujuan Pembelajaran Per fase

Buku ini disusun berdasarkan fase F, Dimana fase F ini diperuntukkan bagi siswa kelas XI dan XII. Dalam melakukan proses analisis CP yang ada dalam fase F ini, melibatkan pakar kurikulum, pakar perbukuan, praktisi Pendidikan (Guru SMK/MAK), praktisi industri di bidang gim. Setelah melakukan analisis CP, kemudian akan dilakukan penjabaran CP menjadi TP atau Tujuan Pembelajaran yang lebih spesifik.

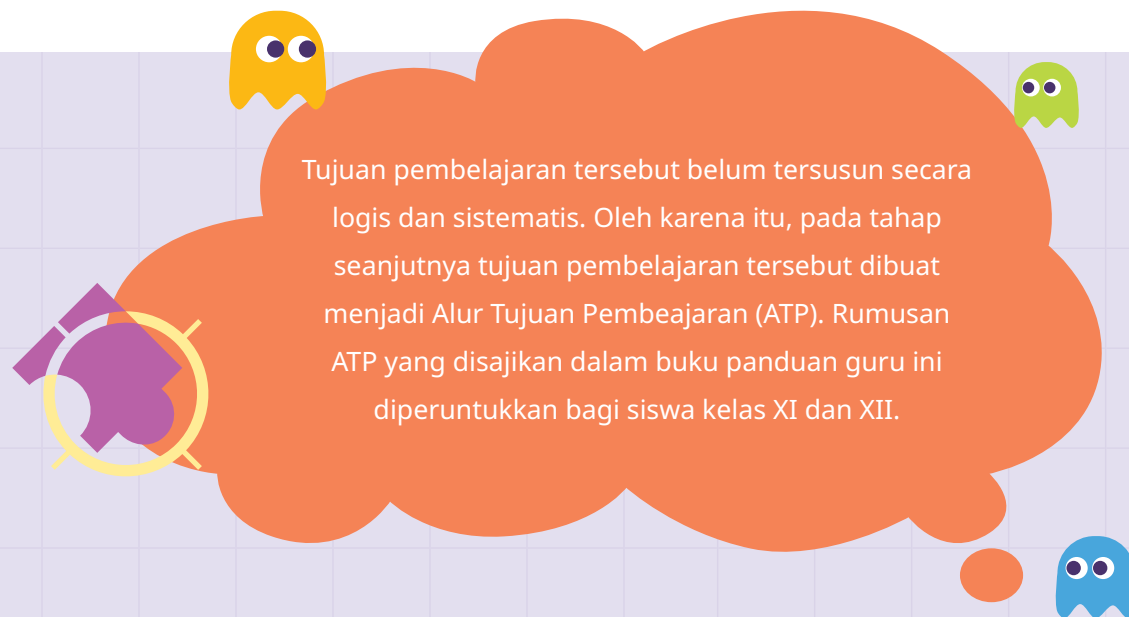
Tabel 3. Tujuan Pembelajaran Per Fase

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu memahami <i>game concept</i> , <i>game design document</i> , <i>game mechanic concept</i> , <i>game system concept</i> , <i>game technical concept</i> , <i>game level concept</i> , <i>game narrative concept</i> , <i>game user research concept</i> , <i>game design prototype</i> , dan <i>game design balancing</i> .	Memahami <i>game concept</i> . Memahami <i>game mechanic concept</i> . Memahami <i>game narrative concept</i> . Memahami <i>game system concept</i> . Memahami <i>game technical concept</i> . Memahami <i>game level concept</i> . Memahami <i>game user research concept</i> . Memahami <i>game design document</i> . Memahami <i>game design prototype</i> . Memahami <i>game design balancing</i> .
Peserta didik mampu menerapkan pemrograman berbasis teks dan grafis yang diintegrasikan pada pemrograman gim (<i>game engine</i>), mencakup <i>gameplay</i> , UI/UX (<i>graphical user interface</i>), struktur data, integrasi objek statis dan dinamis (<i>static and dynamic assets integration</i>), fungsionalitas tambahan pada <i>game engine</i> (<i>tools and plugin implementation</i>) serta menerapkan pengujian perangkat lunak meliputi <i>debugging</i> , optimasi kinerja gim, dan pembaharuan.	2.1. Menerapkan struktur data. 2.2. Menerapkan integrasi objek statis dan dinamis (<i>static and dynamic assets integration</i>). 2.3. Menerapkan fungsionalitas tambahan pada <i>game engine</i> (<i>tools and plugin implementation</i>). 2.4. Menerapkan pemrograman berbasis teks dan grafis yang diintegrasikan pada pemrograman gim (<i>game engine</i>), mencakup <i>gameplay</i> , UI/UX (<i>graphical user interface</i>). 2.5. Menerapkan pengujian perangkat lunak meliputi <i>debugging</i> . 2.6. Menerapkan optimasi kinerja gim, dan pembaharuan.



Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu menerapkan <i>key concept art</i>, <i>art design document</i>, <i>character design</i>, <i>environment design</i>, <i>property design</i> serta menerapkan pengembangan aset visual gim sesuai minatnya meliputi 2D <i>puppeteer</i> (<i>cut out animation</i>), model 3D dengan teknik digital sculpting, tekstur permukaan 3D (<i>texturing</i>), struktur atau kerangka sistem mekanika objek atau benda atau karakter (<i>rigging</i>), akting pergerakan karakter, simulasi gerak digital benda (<i>rigid/soft body</i>), atau sifat bahan 3D (<i>shading</i>).	3.1. Menerapkan <i>key concept art</i>, 3.2. Menerapkan <i>character design</i>, 3.3. Menerapkan <i>environment design</i>, 3.4. Menerapkan <i>property design</i> 3.5. Menerapkan <i>art design document</i>, 3.6. Menerapkan pengembangan aset visual gim sesuai minatnya meliputi 2D <i>puppeteer</i> (<i>cut out animation</i>). 3.7. Menerapkan pengembangan aset visual gim sesuai minatnya meliputi model 3D dengan teknik digital <i>sculpting</i>, tekstur permukaan 3D (<i>texturing</i>), struktur atau kerangka sistem mekanika objek atau benda atau karakter (<i>rigging</i>), akting pergerakan karakter, simulasi gerak digital benda (<i>rigid/soft body</i>), atau sifat bahan 3D (<i>shading</i>).
Peserta didik mampu menerapkan perencanaan kebutuhan aset audio pada pemodelan gim, perekaman suara (<i>dubbing</i>), serta pengembangan aset audio (efek suara dan musik latar).	4.1. Menerapkan perencanaan kebutuhan aset audio pada pemodelan gim. 4.2. Menerapkan pengembangan aset audio (efek suara dan musik latar). 4.3. Menerapkan perekaman suara (<i>dubbing</i>).

Tujuan pembelajaran tersebut belum tersusun secara logis dan sistematis. Oleh karena itu, pada tahap selanjutnya tujuan pembelajaran tersebut dibuat menjadi Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Rumusan ATP yang disajikan dalam buku panduan guru ini diperuntukkan bagi siswa kelas XI dan XII.



3. Alur Tujuan Pembelajaran Per Fase

Penyusunan Alur Tujuan Pembelajaran atau ATP pada buku ini dilakukan dengan melibatkan pakar kurikulum, pakar perbukuan, praktisi pendidikan (guru SMK/MAK), serta praktisi industri di bidang gim. Sekolah yang dilengkapi dengan laboratorium dengan spesifikasi menengah keatas, memiliki akses internet dan juga sumber daya manusia yang memiliki kompetensi dalam bidang pengembangan gim serta kemampuan dan minat belajar siswa yang tinggi dalam pengembangan gim, bisa menerapkan alur tujuan pembelajaran yang tergambar dalam buku panduan guru ini. Berikut ini adalah alur tujuan pembelajaran yang akan diterapkan dengan pendekatan prosedural dalam Pengembangan Gim.

Tabel 4. Alur Tujuan Pembelajaran Fase F

ATP	BAB	SUB BAB
E1 1. Memahami konsep gim 2. Memahami konsep <i>game mechanics</i> 3. Memahami konsep <i>game narrative</i> 4. Memahami konsep <i>game system</i> 5. Memahami konsep <i>game technical</i> 6. Memahami konsep <i>game level</i> 7. Memahami konsep <i>game user research</i> 8. Memahami <i>Game Design Document (GDD)</i>	Bab 1 Pemodelan Gim	Konsep Gim Desain Gim Mekanika Gim naratif Gim Sistem Gim Teknikal Gim Level Gim Riset Pengguna Gim GDD
E3 1. Menerapkan <i>key concept art</i> 2. Menerapkan <i>character design</i> 3. Menerapkan <i>environment design</i> 4. Menerapkan <i>property design</i> E4 1. Menerapkan perencanaan kebutuhan aset audio pada pemodelan gim E3 5. Menerapkan <i>art design document</i>	Bab 2 Perancangan Artistik Gim	Desain Artistik Desain karakter Desain Latar Belakang Desain properti Aset Audio Dokumen Desain Artistik



ATP	BAB	SUB BAB
E1 9. Memahami <i>game design prototype</i> 10. Memahami <i>game design balancing</i>	Bab 3 Purwarupa Desain Gim	Desain Prototipe Keseimbangan Gim
E2 1. Menerapkan struktur data 2. Menerapkan integrasi objek statis dan dinamis (<i>static and dynamic assets integration</i>) 3. Menerapkan fungsionalitas tambahan pada <i>game engine (tools and plugin implementation)</i> 4. Menerapkan pemrograman berbasis teks dan grafis yang diintegrasikan pada pemrograman gim (<i>game engine</i>), mencakup <i>gameplay, UI/UX (graphical user interface)</i>	Bab 4 Pemrograman Gim	Struktur Data Integrasi Objek Fungsionalitas Tambahan Pemrograman Berbasis Teks dan Grafis <i>Game Engine</i> <i>Gameplay</i> UI/UX
E3 11. Menerapkan pengembangan aset visual gim sesuai minat, meliputi <i>2D puppeteer (cut-out animation)</i> 12. Menerapkan pengembangan aset visual gim sesuai minat, meliputi <i>model 3D</i> dengan teknik <i>digital sculpting</i> , tekstur permukaan 3D (<i>texturing</i>), struktur atau kerangka sistem mekanika objek/benda/karakter (<i>rigging</i>), akting pergerakan karakter, simulasi gerak digital benda (<i>rigid/soft body</i>), dan sifat bahan 3D (<i>shading</i>) E4 0. Menerapkan pengembangan aset audio (efek suara dan musik latar) 0. Menerapkan perekaman suara (<i>dubbing</i>)	Bab 5 Aset Audio Visual	Aset Visual 2D <i>2D puppeteer (cut out animation)</i> Aset Visual 3D <i>Texturing</i> <i>Rigging</i> Akting Pergerakan karakter Simulasi Gerak Shading 3D Aset Audio <i>Dubbing</i>

ATP	BAB	SUB BAB
E2 0. Menerapkan pengujian perangkat lunak, meliputi <i>debugging</i> 0. Menerapkan optimasi kinerja gim dan pembaruan	Bab 6 Pengujian Gim	<i>Debugging</i> Gim Optimasi Gim

ATP yang disusun dalam buku panduan guru ini, diperuntukkan dalam pembelajaran fase F kelas XI dan XII. ATP yang telah disusun kemudian dijabarkan kembali menjadi tema atau topik-topik pembelajaran mengikuti urutan atau langkah-langkah pengembangan sebuah gim.

Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah penyampaian dan pembagian materi dalam tiap babnya. Materi yang disusun dalam buku siswa diperuntukkan untuk pembelajaran kelas XI dan XII. Dalam buku ini, materi yang diajarkan di kelas XI adalah Bab 1, Bab 2, Bab 3, dan Bab 4, sedangkan di kelas XII materi yang diajarkan adalah Bab 5 dan Bab 6.

“Tentu saja ATP yang disusun ini hanya sebagai referensi bagi guru guna mempermudah proses pembelajaran. Setiap guru dapat mengembangkan ATP atau topik materi sesuai dengan kebutuhan, budaya, karakteristik siswa, kesiapan sekolah, atau pertimbangan lainnya.”

Berdasarkan Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024, pelajaran Pengembangan Gim dilaksanakan pada fase F kelas XI selama 648 jam pelajaran dan fase F kelas XII selama 352 jam pelajaran, dengan asumsi satu tahun terdiri atas 36 minggu efektif untuk kelas XI dan satu tahun terdiri atas 32 minggu efektif untuk kelas XII. Maka, berikut ini adalah gambaran pembagian waktu untuk menyelesaikan materi setiap babnya:



Tabel 5. Alokasi Waktu Setiap Bab

BAB	Kelas/Semester	Alokasi Waktu
Bab 1 Pemodelan Gim	XI / 1	6 Minggu
Bab 2 Perancangan Artistik Gim	XI / 1	12 Minggu
Bab 3 Purwarupa Desain Gim	XI / 2	3 Minggu
Bab 4 Pemrograman Gim	XI / 2	15 Minggu
Bab 5 Aset Audio Visual	XII / 1	8 Minggu
Bab 6 Pengujian Gim	XII / 1	8 Minggu
PKL	XII / 2	16 minggu

“Alokasi waktu ini hanya sebagai referensi bagi guru dalam melakukan pembagian alokasi waktu pembelajaran. Guru dapat mengubah dan menyesuaikannya dengan kondisi serta ketentuan yang berlaku di sekolahnya.”



C. Strategi Pembelajaran

Beberapa strategi pembelajaran yang digunakan dalam buku guru ini di antaranya, adalah sebagai berikut (Said et al, 2015):

1. Diskusi

Strategi diskusi menekankan aktivitas belajar melalui interaksi komunikasi antara siswa dan siswa lainnya dalam membahas suatu tema atau topik sehingga diperoleh kesimpulan. Dalam pelaksanaan strategi diskusi, terdapat beberapa metode yang menyertainya, seperti metode penjelasan ceramah, metode curah pendapat, dan metode tanya jawab.

contoh:

Aktivitas 1.1 Literasi Mandiri

Nah, sekarang coba kamu cari tahu tentang gim apa saja yang paling banyak dimainkan oleh teman-teman kamu di sekolah dan apa alasannya. Kemudian, kamu lengkapi tabel berikut ini:

Nama Gim	Jenis Gim	Alasan Menyukai Gim

Setelah itu, silakan kamu presentasikan hasil yang kamu dapatkan di depan kelas untuk bisa saling berbagi informasi dengan teman yang lainnya.



2. Tanya jawab

Dalam proses belajar-mengajar, tanya jawab adalah suatu cara penyampaian materi pelajaran oleh guru dengan mengajukan pertanyaan dan siswa menjawab, atau sebaliknya, siswa bertanya mengenai suatu materi kepada guru dan guru menjawab dengan penjelasan utuh.

Proses tanya jawab yang digunakan guru dalam interaksi belajar-mengajar memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan yang diajukan guru. Strategi tanya jawab yang dimaksud adalah guru sebagai pihak yang bertanya kepada siswa, dan siswa yang menjawab pertanyaan tersebut. Respons jawaban siswa mengandung unsur elaboratif, dan pertanyaan guru dapat menimbulkan pertanyaan baru bagi siswa, sehingga siswa dapat menjawab dengan alternatif kemungkinan.

Contoh:

- Guru : “Anak-anak menurut kalian apa yang sangat menarik dari sebuah gim dan terasa sangat seru untuk dimainkan?”
- Siswa A : “Gim yang memiliki level yang menantang pak, karena kalau terlalu mudah akan cepat bosan dimainkan”
- Siswa B : “Menurut saya aturan mainnya pak, seperti bagaimana mendapatkan sebuah poin atau karakter seperti apa yang akan dimainkan”
- Guru : “Tepat sekali , dalam sebuah mekanika gim ada sebuah sistem yang akan mengatur bagaimana gim tersebut bisa berjalan dengan baik dan mencapai tujuan gim yang dimainkan ”

3. Presentasi

Presentasi adalah penyajian, yaitu menyampaikan suatu konsep atau gagasan berupa informasi yang berkaitan dengan konten suatu materi. Selain penyajian, presentasi melibatkan unsur penampilan dan rasa percaya diri. Tidak semua siswa mampu melakukan presentasi dengan baik, apalagi di depan teman sekelasnya sendiri. Strategi presentasi dalam aktivitas belajar-mengajar memungkinkan siswa menunjukkan kemampuan terbaiknya, baik dalam ranah afektif, psikomotorik, maupun kognitif.

Contoh:

Aktivitas 1.2 Literasi Mandiri

Coba kamu perhatikan dampak-dampak berikut jika kamu menggunakan riset pengguna dan tidak menggunakan riset pengguna ini:

- gim ini akan sangat rumit untuk dimainkan
- hanya kamu saja yang mengetahui dan mengidentifikasi kesalahan yang ada dalam gim tersebut dan memperbaikinya.
- Pengguna gim ini akan melakukan identifikasi dan menyoroti banyak masalah yang bisa mereka temukan dalam gim yang kamu buat, dan hasil identifikasi ini bisa kamu gunakan untuk memperbaiki permasalahan yang muncul
- tidak laku di pasaran dan tidak ada yang minat untuk memainkannya
- setelah gim ini dimainkan oleh penggunanya, maka akan ditemukan banyaknya *bug* dalam gim yang kamu buat.
- Lalu pengguna gim tersebut juga merasakan kesulitan dan tidak mengerti dalam memainkan gim ini.
- kamu akan memperoleh banyak data dari pengguna gim terkait dengan gim yang mereka mainkan.
- kamu akan merasa yakin bahwa gim yang kamu buat akan berhasil di terima di pasaran dan banyak peminatnya.

Kemudian kamu lengkapi tabel berikut ini dengan memasukkan dampak yang terjadi jika menggunakan atau tidak menggunakan riset pengguna!

Menggunakan Riset Pengguna	Tidak Menggunakan Riset Pengguna

4. Discovering

Strategi pembelajaran *discovering* adalah strategi penemuan. Pengetahuan baru diperoleh siswa melalui aktivitas *discovering* atau menemukan, di mana guru mengarahkan siswa agar mereka menemukan konsep dan prinsip melalui proses mentalnya sendiri.

Contoh:

Aktivitas 4.5 Kerja Tim

Bentuklah sebuah tim yang terdiri dari 3 orang. Kemudian buatlah sebuah integrasi desain objek dinamis dan desain objek statis sesuai dengan tema gim yang akan kalian buat. Setelah itu carilah dan catat kesalahan atau kendala yang kalian alami selama praktik tersebut. Lengkapilah tabel berikut dengan menyebutkan temuan kalian terkait kesalahan atau kendala yang terjadi.

Tangkapan Layar	Kendala/Kesalahan	Solusi

5. Problem Solving

Strategi *problem solving* adalah pembelajaran berbasis masalah. Dalam strategi ini, siswa mencari solusi dengan cara mengidentifikasi, mengeksplorasi, menginvestigasi, membuat praduga (dugaan), hingga akhirnya menemukan solusi.

Contoh:

Aktivitas 4.8 Praktik Mandiri

Dalam praktik kali ini kamu diminta untuk menambahkan sebuah objek dalam gim Mr. Alien, dimana objek ini akan menambahkan nyawa Mr. Alien sebanyak 2 kali. Nyawa ini akan berkurang jika Mr. Alien mengenai musuh. Presentasikan kode program dan output programmu di depan kelas.

Kode Program

Tangkapan Layar Objek dan Output Kode Program

6. Studi Kasus

Studi kasus digunakan untuk mempelajari, menerangkan, atau menginterpretasikan suatu kasus dalam konteksnya secara alami tanpa intervensi dari pihak luar. Pembelajaran dengan strategi studi kasus bertujuan memberikan penjelasan dan pemahaman kepada siswa mengenai objek yang diteliti secara khusus sebagai suatu kasus.



Contoh:

Aktivitas 4.9 Kerja Tim

Dalam aktivitas ini, kamu akan melakukan kerja tim yang terdiri dari 3 orang anggota. Tugas kalian adalah membuat sebuah *gameplay* dan UI/UX untuk gim dengan karakteristik kalian sendiri. Selain Unity, kalian bisa menggunakan *engine* gim lain yang pernah kalian pelajari atau gunakan. Kemudian kalian lengkapi tabel berikut dan mempresentasikannya di depan kelas untuk berbagi informasi! kemudian kamu jelaskan tentang desain tersebut!

	Kode Program	Tangkapan Layar Hasil Output
Gameplay		
UI/UX		

7. Kerja kelompok

Kerja kelompok adalah aktivitas yang dilakukan secara bersama-sama dengan mengutamakan interaksi dan kebersamaan dalam menyelesaikan masalah atau menghasilkan suatu karya. Kerja kelompok bukanlah sebuah model instruksional, melainkan strategi yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan melalui interaksi antar siswa saat model-model lain digunakan.

Contoh:

Kalian tentu sudah mengetahui tentang pengujian gim. Nah, coba kalian praktikkan bagaimana pengujian sebuah gim dilakukan? Lalu bentuklah sebuah tim yang terdiri dari 4 orang, kemudian coba kalian buat sebuah simulasi pengujian gim pada gim yang pernah kalian buat!

8. Jigsaw

Strategi *jigsaw* memungkinkan siswa memiliki banyak kesempatan untuk mengemukakan pendapat, mengelola informasi yang diperoleh, dan meningkatkan keterampilan berkomunikasi. Anggota kelompok bertanggung jawab atas keberhasilan kelompok dan ketuntasan bagian materi yang dipelajari, serta dapat menyampaikannya kepada kelompoknya.

9. Latihan soal

Sebagian besar guru menggunakan strategi latihan soal sebagai upaya untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap suatu tema yang telah diajarkan. Strategi ini menjadi jembatan agar siswa terlatih dan memahami jawaban soal dengan benar sebelum benar-benar mengerjakan soal-soal tes.

D. Asesmen

Asesmen dilakukan untuk mencari bukti atau dasar pertimbangan tentang ketercapaian tujuan pembelajaran. Berikut ini adalah bentuk asesmen yang dapat dilakukan oleh guru dalam pembelajarannya (Anggraena et al, 2022). Jenis-jenis penilaian yang bisa dilakukan di antaranya:

1. Asesmen Formatif

Penilaian atau asesmen formatif bertujuan untuk memantau dan memperbaiki proses pembelajaran, serta mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran. Asesmen ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan belajar peserta didik, hambatan atau kesulitan yang mereka hadapi, dan juga untuk mendapatkan informasi perkembangan peserta didik.

Berikut ini contoh asesmen formatif yang bisa dilakukan oleh guru:

Coba kamu jawab pertanyaan di bawah ini untuk mengetahui apakah kamu sudah memahami materi tentang Pengujian Gim dalam bab ini!

1. Bagaimana cara kamu melakukan debugging pada sebuah gim?
2. Bagaimana cara kamu melakukan optimasi pada sebuah gim dan apa saja yang harus di perhatikan saat kamu melakukan sebuah optimasi gim?



2. Asesmen Sumatif

Asesmen ini dilakukan untuk memastikan ketercapaian keseluruhan tujuan pembelajaran. Asesmen ini dilakukan pada akhir proses pembelajaran atau dapat juga dilakukan sekaligus untuk dua atau lebih tujuan pembelajaran, sesuai dengan pertimbangan guru dan kebijakan satuan pendidikan. Penilaian atau asesmen sumatif pada jenjang pendidikan dasar dan menengah bertujuan untuk menilai pencapaian tujuan pembelajaran dan/atau capaian pembelajaran (CP) peserta didik sebagai dasar penentuan kenaikan kelas dan/atau kelulusan dari satuan pendidikan. Penilaian pencapaian hasil belajar peserta didik dilakukan dengan membandingkan pencapaian hasil belajar peserta didik dengan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran

Berikut ini adalah contoh asesmen yang bisa dilakukan oleh guru:

4. Selanjutnya, buatlah dokumen portofolio kamu dengan list berikut:

- Aset visual 2D
- Aset Visual 3D
- Proses pembuatan Asset Audio yang dibutuhkan
- Tahapan dubing yang kalian lakukan

Desainlah portofolio kamu sebagus mungkin, sehingga bisa kamu gunakan saat lulus nanti.



Penjelasan Komponen Buku Siswa

Tujuan Pembelajaran

Menggambarkan tentang kompetensi apa saja yang diharapkan bisa dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran

Peta Materi

Peta materi ini merupakan representasi secara visual dari isi bab yang menunjukkan adanya hubungan antara konsep yang harus dipahami terlebih dahulu oleh siswa untuk mendapatkan gambaran materi yang akan dibahas secara lebih luas.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dalam bab ini, kamu akan mampu memahami tentang konsep gim, memahami desain gim yang mencakup mekanika gim (*game mechanic concept*), naratif gim (*game narrative concept*), sistem gim (*game system concept*), teknikal gim (*game technical concept*), level gim (*game level concept*), riset gim (*game user research concept*), dan memahami Game Design Document (GDD)

Kata Kunci

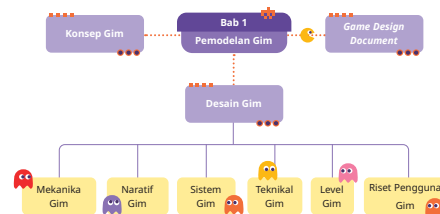
Konsep Gim Desain Gim Riset Gim Game Design Document

Soft Skill

- ✓ **Kreativitas** untuk menciptakan ide mekanika, naratif, dan level gim yang orisinal dan menarik sehingga membuat pengalaman bermain terasa segar dan menghibur.
- ✓ **Pemikiran Sistematis** untuk menyusun mekanika, sistem, dan elemen teknikal gim yang koheren dan saling terhubung agar permainan berjalan secara logis dan seimbang.
- ✓ **Kolaborasi** untuk bekerja secara efektif dalam tim lintas disiplin, agar setiap aspek konsep gim dapat diimplementasikan dengan baik.
- ✓ **Komunikasi** untuk mendokumentasikan ide dengan jelas dalam GDD dan menjelaskan konsep gim kepada tim, memastikan visi desain dipahami oleh semua anggota.
- ✓ **Problem-Solving** Kemampuan menyelesaikan masalah dalam desain, baik pada mekanika, sistem, maupun teknikal, sehingga pengalaman bermain tetap menyenangkan dan bebas hambatan.

2 Pengembangan Gim untuk SMK/MAK Kelas XI-XII

Peta Materi



Kata Kunci

Kata kunci ini merupakan istilah penting yang akan menjadi fokus dalam sebuah bab atau subbab yang bisa memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami materi dalam setiap bab nya.

Soft Skill

Soft Skill ini menggambarkan kemampuan personal atau interpersonal siswa yang akan di capai dalam proses pembelajaran.



Aktivitas Belajar

Dalam aktivitas ini siswa diberikan beberapa latihan soal, atau proyek yang harus di kerjakan baik secara mandiri ataupun berkelompok

Uji Kompetensi

Uji kompetensi ini berada pada bagian akhir bab, yang bertujuan agar peserta didik bisa mengukur kemampuannya dalam menguasai materi yang telah dibahas. Peserta didik akan diberikan soal dengan tingkat kesulitan yang berbeda mulai dari yang sederhana hingga kompleks.

Pengayaan

Pada bagian ini peserta didik akan diberikan informasi atau materi tambahan yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari dan peserta didik bisa melakukan eksplorasi untuk menambah wawasan dari materi dalam bab. Informasi ini bisa berupa link atau pun literatur

Refleksi

Pada akhir bab dan subbab, guru akan mengajak peserta didik untuk memikirkan kembali apa yang sudah dipelajari serta melihat sejauh mana siswa mampu memahami dan menguasai materi yang diajarkan dalam pembelajaran tersebut.

Aktivitas 1.6 Literasi Mandiri

- Untuk menambah pemahaman kamu mengenai desain gim, lakukanlah aktivitas berikut ini secara mandiri:
 - 1. Cari dan pilihlah salah satu gim yang sering kamu mainkan.
 - 2. Kemudian kamu identifikasi dan tentukan mekanika gim, teknikal gim, naratif gim dan level gim serta sistem gim dari gim yang kamu pilih tadi.
 - 3. Lengkapi lah tabel berikut ini:
- | Desain Gim | Deskripsi |
|-----------------|-----------|
| Nama Gim | |
| Jenis/Genre Gim | |
| Mekanika Gim | |
| Teknikal Gim | |
| Naratif Gim | |
| Level Gim | |
| Sistem Gim | |
- 4. Setelah itu kamu presentasikan hasil identifikasi kamu di depan kelas untuk saling berbagi informasi dengan teman lainnya.



Uji Kompetensi

Coba kamu jawab pertanyaan di bawah ini untuk mengetahui apakah kamu sudah menguasai materi tentang Pemodelan Gim.

1. Berikan tanda ceklis (✓) pada kolom benar atau salah dari pernyataan-pernyataan berikut ini :

No	Pernyataan	Benar	Salah
1	Aturan tidak hanya memberikan batasan tetapi juga menciptakan peluang bagi pemain untuk berstrategi.		
2	Gim adalah bentuk hiburan interaktif yang melibatkan satu atau lebih pemain dalam aktivitas dengan aturan tertentu dan tujuan yang jelas.		
3	Dengan menetapkan tujuan yang jelas, gim memberikan arah dan fokus bagi pemain, mendorong pemain untuk berinteraksi dengan dunia permainan. Tujuan ini tidak bisa bervariasi		



Pengayaan

Untuk memperdalam pemahaman kamu tentang pemodelan gim ini, kamu bisa mencari contoh atau bentuk lain dari sebuah GDD melalui internet. Kemudian kamu lakukan analisis mendalam tentang GDD tersebut, mulai dari tema, genre, mekanika, naratif dan lainnya. Kegiatan yang kamu lakukan ini akan membantu kamu memperkaya pemahaman tentang konsep gim.

Video berikut ini bisa kamu gunakan untuk menambah wawasan dan keterampilan kamu: *Game Development and Production*, Erik Bethke, Wordware Publishing, Inc., 2003



Refleksi

Kamu bisa memberikan tanda centang (✓) pada kotak yang kamu anggap sesuai!

Setelah kamu mempelajari bab ini, bagaimanakah penguasaan kamu terhadap materi-materi berikut?

No	Materi	Tidak Menguasai	Menguasai	Sangat Menguasai
1	Konsep Gim			
	Desain Gim			
	• Mekanika Gim			
	• Naratif Gim			
2	Sistem Gim			
	• Teknikal Gim			
	• Level Gim			
	• Riset Gim			
3	Game Design Document (GDD)			



Skema Pembelajaran

Bab 1	Pemodelan Gim
Tujuan Pembelajaran	Dalam bab ini, tujuan yang akan dicapai oleh siswa adalah memperoleh penjelasan dan paparan tentang konsep gim, desain gim, dan <i>Game Design Document</i> (GDD)
Saran Periode/Waktu Pembelajaran	pembelajaran yang diberikan disarankan dilaksanakan selama enam minggu
Pokok Materi Pembelajaran	Konsep Gim, Desain Gim, GDD (Game Design Document)
Kata Kunci	Konsep Gim Desain Gim Riset Gim <i>Game Design Document</i>
Model & Aktivitas Pembelajaran	Siswa melakukan eksplorasi materi, berdiskusi dan melakukan presentasi. Kegiatan ini bisa dilakukan secara mandiri dan berkelompok Siswa melakukan identifikasi terkait dengan mekanika gim, teknikal gim, naratif gim dan level gim
Sumber Belajar	Buku dan Artikel
Asesmen	Soal pilihan ganda dan menjodohkan

Bab 2	Perancangan Artistik Gim
Tujuan Pembelajaran	Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam Bab 2 ini tidak hanya memberikan pemahaman materi, tetapi juga mengajak siswa untuk menerapkan aspek artistik dalam gim, yang mencakup penerapan <i>key concept art, character design, environment design, property design</i> , perencanaan kebutuhan aset audio dalam pemodelan gim, serta penerapan <i>art design document</i>



Bab 2	Perancangan Artistik Gim
Saran Periode/ Waktu Pembelajaran	Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah 12 pekan
Pokok Materi Pembelajaran	Desain Artistik, Aset Audio dan Dokumen Desain Artistik
Kata Kunci	• <i>Key Concept Art</i> • <i>Environment Design</i> • <i>Property Design</i> • <i>Character Design</i> • Aset Audio • <i>Art Design Document</i>
Model & Aktivitas Pembelajaran	• Siswa melakukan eksplorasi materi, berdiskusi dan melakukan presentasi. Kegiatan ini bisa dilakukan secara mandiri dan berkelompok • Siswa melakukan praktek pembelajaran
Sumber Belajar	Buku dan Artikel
Asesmen	Soal pilihan ganda, menjodohkan dan praktik

Bab 3	Desain Prototipe Gim
Tujuan Pembelajaran	Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam Bab 3 ini perlu dicermati dengan baik oleh guru yang mengajar. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam bab ini adalah membuat siswa mengenal dengan baik dan memahami <i>game design prototype</i> dan <i>game design balancing</i>
Saran Periode/ Waktu Pembelajaran	Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah tiga pekan
Pokok Materi Pembelajaran	Desain Prototipe dan Keseimbangan Gim

Bab 3	Desain Prototipe Gim
Kata Kunci	• <i>Game Design Prototype</i> • Game Design Balancing
Model & Aktivitas Pembelajaran	• Siswa melakukan eksplorasi materi, berdiskusi dan melakukan presentasi. Kegiatan ini bisa dilakukan secara mandiri dan berkelompok • Siswa melakukan identifikasi terkait keseimbangan gim • Siswa melakukan praktek pembelajaran baik secara mandiri atau berkelompok
Sumber Belajar	Buku dan Artikel
Asesmen	Soal pilihan ganda, menjodohkan, soal berbentuk benar dan salah, praktik pembelajaran berupa pembuatan proyek berkelompok

Bab 4	Pemrograman Gim
Tujuan Pembelajaran	Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam bab 4 ini tidak hanya memberikan pemahaman materi saja, tapi siswa diajak membuat kode program dalam menerapkan struktur data, menerapkan integrasi objek statis dan dinamis (<i>static and dynamic assets integration</i>), menerapkan fungsionalitas tambahan pada <i>game engine (tools and plugin implementation)</i> , dan menerapkan pemrograman berbasis teks dan grafis yang diintegrasikan pada pemrograman gim (<i>game engine</i>), mencakup <i>gameplay</i> dan UI/UX (<i>graphical user interface</i>)
Saran Periode/ Waktu Pembelajaran	Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah 15 pekan pada semester 2
Pokok Materi Pembelajaran	Struktur Data, Integrasi Objek, Pemrograman berbasis teks dan grafis



Bab 4	Pemrograman Gim
Kata Kunci	• UI/UX • Objek Statis • Objek Dinamis • <i>Game Engine</i> • Struktur Data • <i>Plugin</i>
Model & Aktivitas Pembelajaran	• Siswa melakukan eksplorasi materi, berdiskusi dan melakukan presentasi. Kegiatan ini bisa dilakukan secara mandiri dan berkelompok • Siswa melakukan identifikasi terkait materi • Siswa melakukan praktek pembelajaran baik secara mandiri atau berkelompok
Sumber Belajar	Buku dan Artikel
Asesmen	Soal praktik

Bab 5	Aset Audio Visual
Tujuan Pembelajaran	Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam Bab 5 ini tidak hanya memberikan pemahaman materi saja, tapi siswa diajak untuk melakukan penerapan dalam aset audio visual yang meliputi pembuatan aset visual 2D menggunakan teknik <i>puppeteer (cut out animation)</i> , pengembangan model 3D dengan teknik digital <i>sculpting</i> . Selain itu, kalian juga diharapkan mampu mengembangkan aset audio berupa efek suara dan musik latar, serta menerapkan teknik perekaman suara (<i>dubbing</i>).
Saran Periode/ Waktu Pembelajaran	Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah 8 pekan
Pokok Materi Pembelajaran	Aset Visual 2D, Aset Visual 3D, Aset Audio dan Dubbing

Bab 5	Aset Audio Visual
Kata Kunci	• Aset Audio • Aset Visual • <i>Texturing</i> • <i>Puppeteer</i> • <i>Dubbing</i> • <i>Rigging</i>
Model & Aktivitas Pembelajaran	• Siswa melakukan eksplorasi materi, berdiskusi dan melakukan presentasi. Kegiatan ini bisa dilakukan secara mandiri dan berkelompok • Siswa melakukan identifikasi terkait materi • Siswa melakukan praktek pembelajaran baik secara mandiri atau berkelompok
Sumber Belajar	Buku dan Artikel
Asesmen	Pembuatan portofolio

Bab 6	Pengujian Gim
Tujuan Pembelajaran	Tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa lebih ditekankan pada bagaimana siswa akan melakukan pengujian perangkat lunak. Setiap siswa diharapkan memiliki kemampuan dalam menerapkan pengujian yang meliputi <i>debugging</i> , menerapkan optimasi kinerja gim, dan pembaharuan
Saran Periode/ Waktu Pembelajaran	Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah 5 pekan
Pokok Materi Pembelajaran	Debugging Gim, Optimasi Gim dan Pembaruan



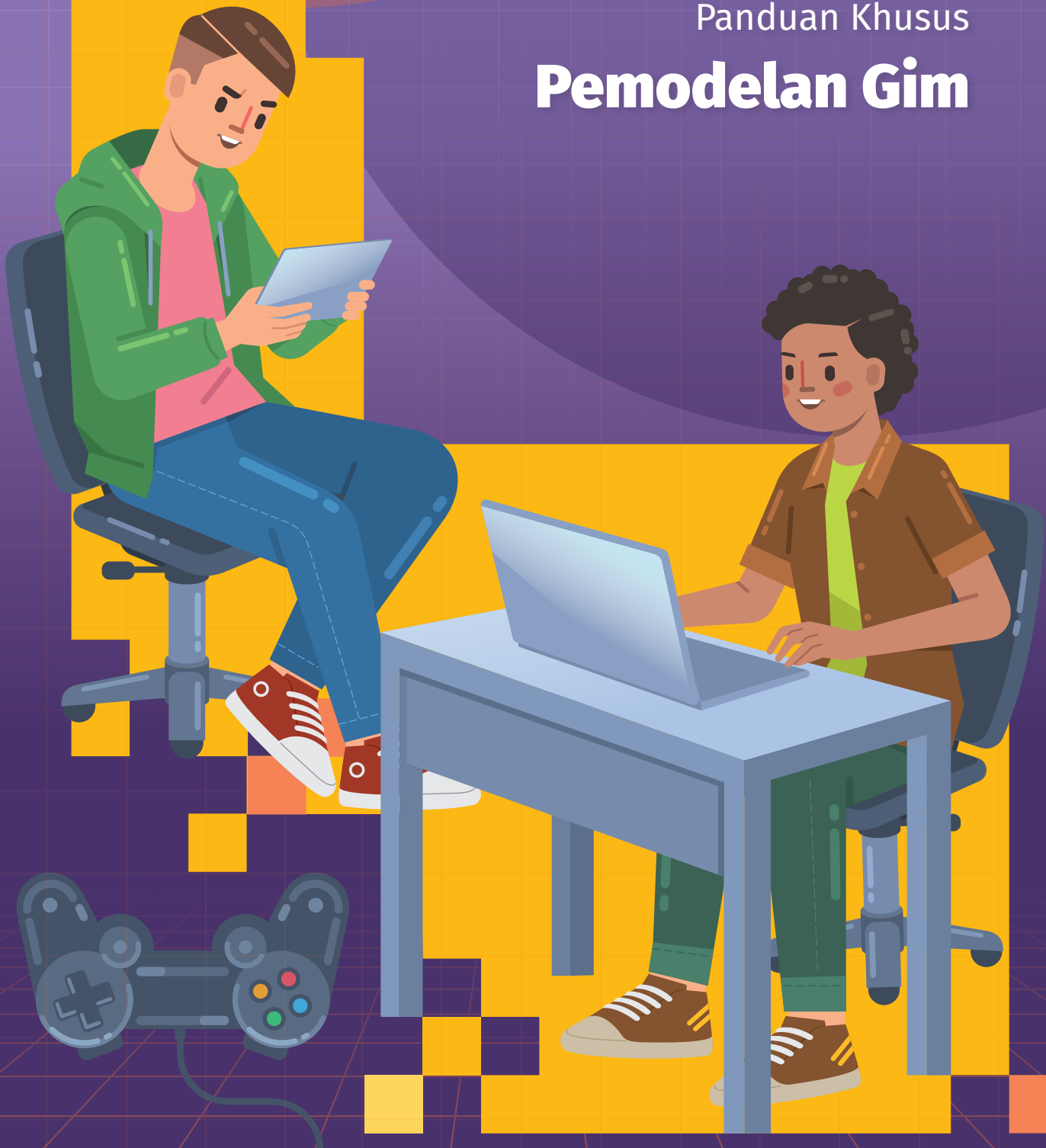
Bab 6	Pengujian Gim
Kata Kunci	• <i>Debug</i> • Optimasi • <i>Bugs</i> • <i>Crash</i> • <i>Breakpoint</i>
Model & Aktivitas Pembelajaran	• Siswa melakukan eksplorasi materi, berdiskusi dan melakukan presentasi. Kegiatan ini bisa dilakukan secara mandiri dan berkelompok • Siswa melakukan identifikasi terkait materi • Siswa melakukan praktek pembelajaran baik secara mandiri atau berkelompok
Sumber Belajar	Buku dan Artikel
Asesmen	Berupa soal singkat dan praktik

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024
Panduan Guru Pengembangan Gim
untuk SMK/MAK Kelas XI–XII
Penulis: Rini Melati dan Muhammad Ardhan Fadlurrahman
ISBN: 978-634-00-0352-9



BAB 1

Panduan Khusus Pemodelan Gim





A. Pendahuluan

1. Tujuan Pembelajaran

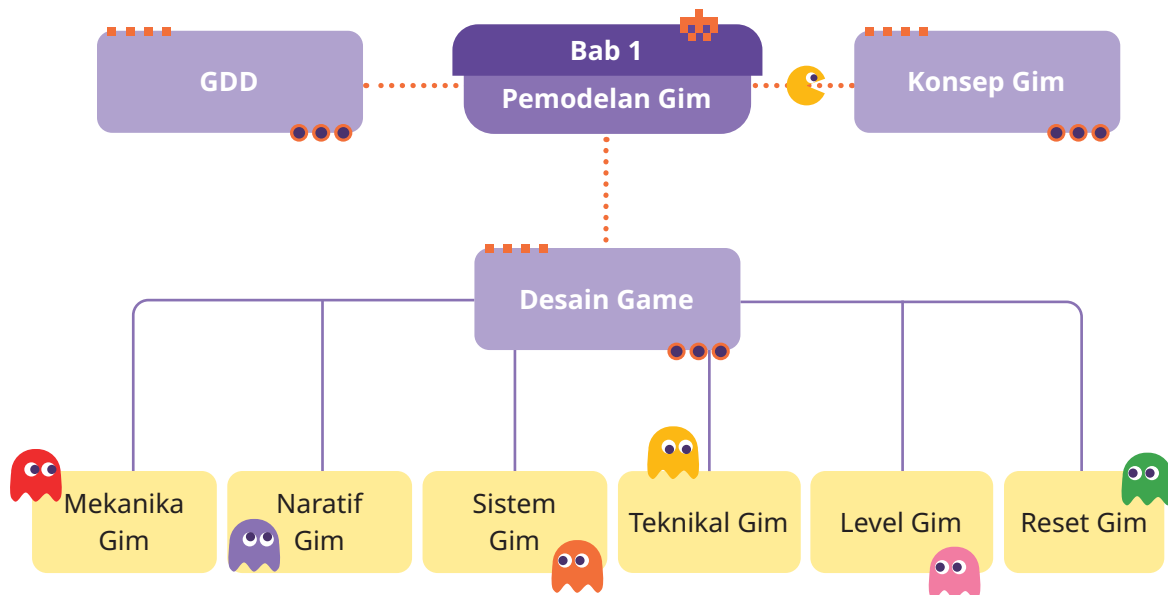
Tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa pada akhir pembelajaran harus menjadi perhatian guru secara saksama. Dalam bab ini, tujuan yang akan dicapai oleh siswa adalah memperoleh penjelasan dan paparan tentang konsep gim, desain gim, dan *Game Design Document* (GDD). Tujuan ini pun telah disampaikan dalam buku siswa, seperti berikut ini.



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dalam bab ini, kamu akan mampu memahami tentang konsep gim, desain gim dan GDD atau *Game Design Document*.

2. Peta Materi



Materi-materi yang tergambar dalam peta materi ini adalah materi yang akan dipelajari dan dipahami siswa guna mencapai tujuan pembelajarannya.

3. Waktu Pembelajaran Satu Bab

Untuk menentukan alokasi waktu pembelajaran bab ini, dapat disesuaikan dengan kondisi pembelajaran guru di sekolah masing-masing. Dalam panduan guru ini, pembelajaran yang diberikan disarankan dilaksanakan selama enam minggu.

B. Apersepsi

Pada bab ini, apersepsi yang disajikan berupa penyajian gambar yang memperlihatkan beberapa orang yang sedang asyik bermain gim bersama. Ini adalah realitas yang terjadi saat ini, di mana banyak sekali orang yang senang bermain gim, bahkan memainkannya secara bersama-sama.

Apersepsi ini diberikan kepada siswa untuk menggambarkan bahwa bermain gim dapat menyenangkan karena gim yang dibuat sangat menarik untuk dimainkan. Siswa pun diajak untuk tertarik membuat gim yang seru tersebut, melalui penyampaian materi yang mencakup konsep gim, desain gim, dan dokumen desain gim. Guru juga dapat menyusun apersepsi yang disesuaikan dengan latar belakang, keadaan, dan kondisi setiap sekolah.





C. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Sebelum memulai pembelajaran, terlebih dahulu guru melakukan kegiatan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kegiatan yang dapat dilakukan di antaranya adalah dengan memberikan pertanyaan tertulis tentang konsep gim, desain gim, dan dokumen desain gim. Contoh pertanyaan yang bisa diberikan oleh guru di antaranya:

1. Coba kamu jelaskan konsep gim yang sering kamu mainkan! Apa yang menjadi tujuan utama pemainnya?
2. Coba kamu deskripsikan bagaimana karakter utama dalam gim tersebut!
3. Menurut kamu apa yang membuat sebuah gim bisa menarik untuk dimainkan?

Selain pertanyaan tertulis, guru juga dapat melakukan diskusi dan memastikan setiap siswa mengemukakan pendapatnya dalam diskusi tersebut. Hal ini tentu saja untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik terhadap materi (pengetahuan, keterampilan, sikap) yang akan dipelajari. Hasil penilaian ini digunakan sebagai bahan untuk merancang strategi pembelajaran yang tepat sesuai kebutuhan peserta didik.



D. Panduan Pembelajaran Buku Siswa

Pembelajaran yang diberikan dalam bab ini mencakup materi konsep gim, desain gim, dan *Game Design Document* (GDD). Materi desain gim akan membahas aspek-aspek seperti mekanika gim, naratif gim, sistem gim, teknik gim, dan level gim. Ada beberapa aktivitas yang dapat dikembangkan untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang materi dalam bab ini. Siswa dapat melakukan beberapa aktivitas, di antaranya eksplorasi mandiri, diskusi kelompok, dan presentasi. Selain bentuk aktivitas di atas, guru juga dapat memberikan alternatif aktivitas pembelajaran yang disesuaikan dengan kondisi yang ada di sekolah.

1. Persiapan pembelajaran

Persiapan pembelajaran yang perlu dilakukan guru yaitu menguasai terlebih dahulu materi pengantar gim, yang di dalamnya mencakup konsep gim, desain gim, dan *Game Design Document* (GDD) secara baik dan menyeluruh. Untuk pembelajaran materi ini, diskusi dan presentasi, baik secara mandiri maupun berkelompok, sudah tepat digunakan. Guru juga

perlu menggunakan berbagai metode pembelajaran lain yang disesuaikan dengan alur dan kondisi pembelajaran yang sedang berlangsung.

Penyampaian materi dalam bab ini belum banyak menggunakan alat praktik, sehingga penggunaan LCD atau proyektor sudah cukup membantu proses pembelajaran oleh guru. Selain alat tersebut, guru juga dapat menyiapkan infografik atau peta materi yang dapat diadopsi dari buku siswa untuk ditayangkan dalam pembelajaran. Selain menyiapkan semua itu, guru juga perlu mengingatkan siswa agar senantiasa menjaga kerapian dan kebersihan diri serta lingkungan kelas.

2. Kegiatan pembelajaran

a Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Konsep Gim

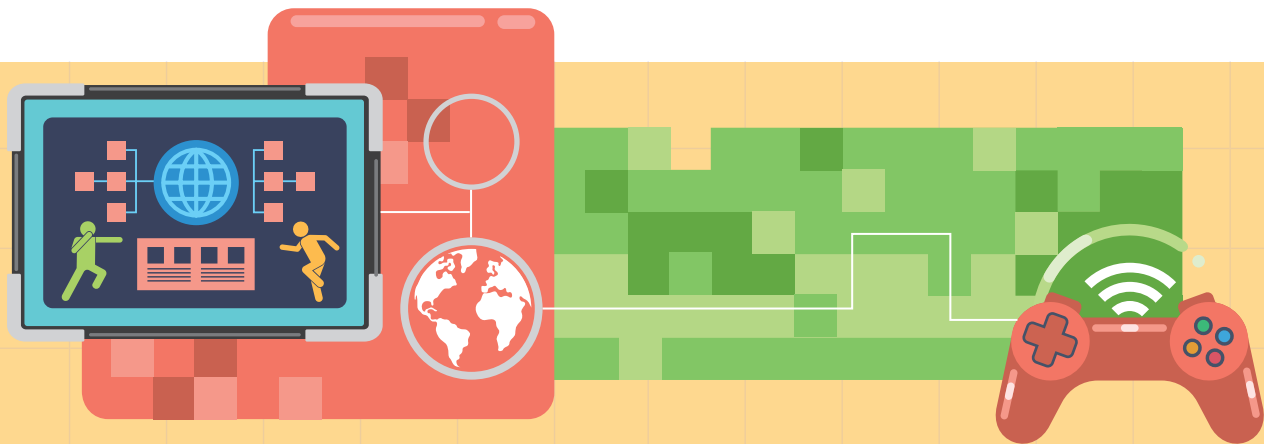
Kegiatan pembelajaran dalam subbab ini disarankan diselesaikan selama satu minggu. Guru dapat memulai penyampaian materi ini dengan mengenalkan konsep gim secara umum, termasuk menjelaskan tentang *Indonesia Game Rating System (IGRS)*.

Guru dapat mengawali materi dengan menjelaskan kepada siswa bahwa ketika mereka bermain gim, mereka merasakan hiburan yang bersifat interaktif, melibatkan satu atau lebih pemain lain, serta mengikuti aturan-aturan tertentu untuk mencapai target atau tujuan dalam gim tersebut. Setelah itu, guru menyampaikan bahwa pengalaman tersebut merupakan bagian dari pengertian gim. Selanjutnya, dengan menggunakan proyektor LCD, guru dapat menayangkan materi berikut kepada siswa dan menjelaskan keunikan dari gim. Materi ini juga tercantum dalam buku siswa.

Keunikan gim terletak pada interaksi antara pemain dan mekanisme permainan, yang memungkinkan pemain berpartisipasi aktif dan menentukan arah permainan. Interaktivitas ini merupakan elemen inti yang membedakan gim dengan bentuk hiburan lainnya. Kamu tidak hanya menjadi penonton, tapi kamu juga memiliki peran untuk mengendalikan gim, membuat keputusan yang bisa memberikan dampak langsung pada alur permainan yang kamu mainkan. Kondisi ini akan membuat kamu bisa merasakan adanya keterlibatan emosional yang mendalam dan kamu akan merasakan kepuasan dalam memainkan gim, karena kamu bisa mengatur dan menentukan pilihan saat bermain untuk menciptakan pengalaman yang berbeda dalam permainannya

Setelah itu, guru kembali membahas materi tentang elemen apa saja yang ada di dalam gim seperti yang tercantum dalam buku siswa. Guru bisa menggunakan infografis berikut ini untuk ditayangkan pada LCD proyektor.

1. Elemen Gim



Setelah kamu mengetahui pengertian gim dan penjelasannya di atas, menurut kamu elemen-elemen penting apa saja yang ada dalam sebuah gim? Berikut ini penjelasannya:



Sesekali guru bisa melakukan tanya jawab dengan siswa terkait materi yang telah disampaikan, hal ini perlu dilakukan untuk melihat pemahaman siswa tentang materi yang sudah dibahas.

Setelah itu guru melanjutkan kembali pembahasannya dengan materi tentang gim yang menyenangkan itu seperti apa. Seperti pada materi yang ada dalam buku siswa berikut ini.



Lalu bagaimana sebuah gim itu bisa asyik dan menyenangkan untuk dimainkan? Menurut Patrick McCabe (2018) ada beberapa pertanyaan yang bisa kamu gunakan untuk memulai membuat sebuah gim yang menyenangkan untuk dimainkan, di antaranya:

Pertanyaan-Pertanyaan Sebelum Membuat Gim



Perasaan apa yang ingin kamu munculkan?

Apakah kamu ingin pemain gim merasakan perasaan pemain yang kuat atau lemah? Sebuah gim akan mengajak pemain merasakan dan mengeksplorasi alur cerita dari gim, dan hal ini akan membuatmu menentukan alur cerita serta mekanika gim.



Siapa yang akan memainkan gim ini?

Saat kamu membuat sebuah gim, maka kamu akan memikirkan bagaimana kamu akan membingkai cerita atau karakter gim seperti apa yang akan kamu buat. Apakah pemain gim akan berperan sebagai seorang pahlawan, seorang petani atau yang lainnya.

Apa yang menjadi tujuan pemain?

Setiap gim pasti mempunyai tujuan yang akan dicapai. Apakah tujuannya untuk mengalahkan penjahat, menyelamatkan putri, memenangkan pertandingan olahraga dan lain-lain. Maka kamu harus membuat alur cerita dengan karakter yang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dalam sebuah gim.



Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan di atas, guru dapat menanyakan secara langsung kepada siswa dan mendengarkan jawaban mereka. Hal ini dapat melatih keterampilan komunikasi siswa dan menciptakan suasana pembelajaran yang tidak kaku. Setelah itu, guru dapat melanjutkan materi dengan membahas *Indonesia Game Rating System* (IGRS), sebagaimana tercantum dalam buku siswa.

3. Indonesia Game Rating System



Selama memaparkan materi, guru bisa melakukan diskusi dan tanya jawab dengan siswa atau meminta siswa melakukan presentasi secara mandiri atau berkelompok di depan kelas. Setelah itu guru bisa memberikan penugasan berikut seperti yang ada dalam buku siswa.

Aktivitas 1.1 Kerja Tim

Dalam aktivitas ini, kamu diminta untuk membentuk kelompok 2-3 orang. Tugas kamu adalah mencari informasi gim apa saja yang termasuk dalam kategori IGRS berikut ini:

Nama Gim	Usia				
	3+	7+	13+	15+	18+

Hasil aktivitas siswa tersebut dapat dijadikan bahan diskusi kelas, terutama untuk mengajak serta memotivasi siswa yang belum memahami materi, sehingga dengan adanya paparan dan diskusi dari aktivitas tersebut, diharapkan siswa menjadi lebih paham.

Untuk pembahasan materi berikutnya, yaitu tentang jenis gim, guru dapat menggunakan infografis materi yang tersedia dalam buku siswa. Guru juga dapat mengajukan beberapa pertanyaan kepada siswa untuk mengetahui apakah mereka telah memahami materi yang disampaikan atau belum. Jika terdapat materi yang belum dipahami oleh siswa, guru dapat menjelaskan kembali bagian tersebut dan melakukan diskusi bersama siswa.

Selain itu, untuk lebih memahami dan memperdalam materi, guru dapat meminta siswa untuk melakukan aktivitas berikut, seperti yang tercantum dalam buku siswa:

Aktivitas 1.2 Literasi Mandiri

Dalam aktivitas ini, kamu diminta untuk membentuk kelompok 2-3 orang. Tugas kamu adalah mencari informasi gim apa saja yang termasuk dalam kategori IGRS berikut ini:

Jenis Gim	Nama/ Judul Gim	Tujuan Gim	Tantangan Gim
Gim Video			
Gim Papan			

Aktivitas tersebut dapat digunakan untuk menilai apakah siswa telah memahami materi yang disampaikan atau belum. Guru juga dapat kembali melakukan diskusi terkait jawaban siswa dalam aktivitas tersebut. Jawaban siswa dapat menjadi sumber tambahan wawasan bagi siswa lain terkait materi yang dibahas oleh guru. Aktivitas lain yang dapat dilakukan oleh guru di kelas adalah sebagai berikut:

Aktivitas 1.3 Literasi Mandiri

Nah, sekarang coba kamu cari tahu tentang gim apa saja yang paling banyak dimainkan oleh teman-teman kamu di sekolah dan apa alasannya. Kemudian, kamu lengkapi tabel berikut ini:

Nama Gim	Jenis Gim	Alasan Menyukai Gim

Setelah itu, silakan kamu presentasikan hasil yang kamu dapatkan di depan kelas untuk bisa saling berbagi informasi dengan teman yang lainnya.

Aktivitas ini juga tercantum dalam buku siswa. Aktivitas tersebut akan mengajak siswa untuk melakukan eksplorasi materi melalui internet atau studi pustaka di perpustakaan sekolah. Hal ini akan mendorong siswa membangun budaya literasi. Guru juga dapat mengajak siswa kembali berdiskusi terkait hasil eksplorasi yang telah dilakukan, sehingga dapat menambah wawasan dan pemahaman siswa terhadap materi.

Selain aktivitas-aktivitas yang dilakukan di atas, guru juga bisa melakukan aktivitas lain dalam pembelajarannya yang terkait dengan materi elemen gim, seperti aktivitas berikut ini :

1. Guru memberikan sebuah permainan sederhana yang bisa dilakukan di kelas seperti permainan tebak kata yang memiliki peraturan permainannya. Permainan ini bertujuan untuk membuat siswa lebih aktif dalam pembelajarannya, bisa memberikan pengalaman secara langsung pada siswa bagaimana memahami materi elemen gim tentang aturan, tujuan, tantangan, interaktivitas, dan imbalan.
2. Untuk permainan tebak kata ini , guru perlu menyiapkan daftar kata kunci yang terkait dengan materi seperti aturan, tujuan, tantangan, imbalan, dan interaktivitas. Guru bisa membuatnya menggunakan kartu kata
3. Kemudian guru membagi siswa menjadi 3 atau 4 kelompok. Setiap anggota kelompok akan maju ke depan dengan membawa kartu “rahasia” yang diberikan oleh guru, misalnya ada tulisan “tantangan ” dalam kartu tersebut
4. Siswa yang mendapatkan kartu rahasia tersebut harus memberikan petunjuk pada anggota lainnya, bisa menggunakan kata atau gerakan tanpa menyebutkan kata pada kartu. Anggota kelompok lainnya menebak kata yang dimaksud dalam waktu 30 detik. Jika tebakannya benar, maka siswa tersebut mendapatkan poin 1

Dalam permainan ini akan terjadi diskusi aktif dan cepat dalam kelompok untuk bisa menebak kata nya. Kelompok dengan poin terbanyak akan mendapatkan badge simbolik, misalnya bertuliskan “master game”.

Di akhir permainan guru, dapat melakukan aktivitas refleksi terkait dengan kegiatan atau aktivitas yang baru saja dilakukan oleh siswa dengan memberikan beberapa pertanyaan berikut ini :



1. Apa saja aturan yang membuat permainan ini menjadi adil?
2. Dalam permainan ini, bagaimana tujuan dan tantangannya bisa membuat kalian lebih bersemangat?
3. Dengan adanya imbalan dalam sebuah permainan, apakah membuat kalian lebih termotivasi untuk memainkannya?

b Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Desain Gim

Kegiatan pembelajaran dalam subbab ini disarankan diselesaikan selama tiga minggu. Setelah siswa mulai memahami dan menguasai materi konsep gim, guru dapat melanjutkan pembahasan ke materi berikutnya tentang desain gim.

Guru dapat memulai materi dengan menyampaikan bahwa desain gim yang baik akan memberikan kesempatan bagi pemain untuk dapat merasakan kepuasan bermain gim melalui eksplorasi. Sebagai pemain, siswa akan dihadapkan pada situasi yang mengharuskan mereka berpikir kritis, mencari solusi, dan menciptakan pengalaman yang tidak hanya menghibur, tetapi juga mendidik. Dengan demikian, permainan dalam gim tersebut akan menjadi lebih menarik, menimbulkan rasa ingin tahu, serta meningkatkan kreativitas pemain.

Setelah itu, guru menyampaikan kepada siswa bahwa mereka harus dapat berpikir atau melihat dari sudut pandang seorang pemain. Kemudian, siswa diminta untuk menjawab beberapa pertanyaan berikut ini:



1. Gim ini tentang apa?
2. Bagaimana cara saya memainkannya?
3. Bagaimana saya akan memenangkannya?
4. Mengapa saya harus memainkannya?
5. Hal-hal apa saja yang saya butuhkan untuk melakukannya?



Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, diharapkan guru dapat mengetahui apakah siswa mampu merancang desain gim yang menarik dan menyenangkan. Selanjutnya, guru melanjutkan pembahasan materi tentang jenis desain gim sebagaimana tercantum dalam buku siswa. Setelah itu, guru meminta siswa melakukan aktivitas berikut ini:

Aktivitas 1.4 **Kerja Tim**

Buatlah tim yang beranggotakan tiga orang, kemudian carilah sebuah contoh desain gim yang ada di internet. Setelah itu kalian diskusikan dengan teman kalian contoh desain gim tersebut. Setelah berdiskusi, buatlah sebuah ringkasan dalam bentuk infografis berupa bagan dan gambar sederhana, disertai penjelasan singkat yang bisa kamu kerjakan dengan ditulis tangan.

Selanjutnya, guru dapat menjelaskan materi desain gim berikutnya, yaitu tentang mekanika gim, naratif gim, sistem gim, teknik gim, level gim, dan riset pengguna gim. Guru dapat menggunakan infografik untuk memudahkan penyampaian materi, yang dapat ditayangkan menggunakan proyektor LCD atau dicetak dalam bentuk poster.

Dalam pembahasan materi ini, guru dapat melaksanakan beberapa aktivitas seperti diskusi, tanya jawab, dan eksplorasi materi bersama siswa. Setelah itu, siswa akan melakukan presentasi terkait materi yang sedang dibahas untuk saling bertukar wawasan dengan siswa lainnya. Di akhir pembelajaran materi subbab ini, guru meminta siswa untuk mengerjakan Aktivitas 1.5 dan aktivitas 1.6 agar siswa lebih memahami materi yang telah disampaikan.

Aktivitas 1.5 Literasi Mandiri

Coba kamu perhatikan dampak-dampak berikut jika kamu menggunakan riset pengguna dan tidak menggunakan riset pengguna ini:

- gim ini akan sangat rumit untuk dimainkan
- hanya kamu saja yang mengetahui dan mengidentifikasi kesalahan yang ada dalam gim tersebut dan memperbaikinya.
- Pengguna gim ini akan melakukan identifikasi dan menyoroti banyak masalah yang bisa mereka temukan dalam gim yang kamu buat, dan hasil identifikasi ini bisa kamu gunakan untuk memperbaiki permasalahan yang muncul
- tidak laku di pasaran dan tidak ada yang minat untuk memainkannya
- setelah gim ini dimainkan oleh penggunanya, maka akan ditemukan banyaknya *bug* dalam gim yang kamu buat.
- Lalu pengguna gim tersebut juga merasakan kesulitan dan tidak mengerti dalam memainkan gim ini.
- kamu akan memperoleh banyak data dari pengguna gim terkait dengan gim yang mereka mainkan.
- kamu akan merasa yakin bahwa gim yang kamu buat akan berhasil di terima di pasaran dan banyak peminatnya.

Kemudian kamu lengkapi tabel berikut ini dengan memasukkan dampak yang terjadi jika menggunakan atau tidak menggunakan riset pengguna!

Menggunakan Riset Pengguna	Tidak Menggunakan Riset Pengguna

Aktivitas 1.6 Literasi Mandiri

Untuk menambah pemahaman kamu mengenai desain gim, lakukanlah aktivitas berikut ini secara mandiri:

1. Cari dan pilihlah salah satu gim yang sering kamu mainkan.
2. Kemudian kamu identifikasi dan tentukan mekanika gim, teknikal gim, naratif gim dan level gim serta sistem gim dari gim yang kamu pilih tadi.
3. Lengkapi lah tabel berikut ini:

Desain Gim	Deskripsi
Nama Gim	
Jenis/Genre Gim	
Mekanika Gim	
Teknikal Gim	
Naratif Gim	
Level Gim	
Sistem Gim	

4. Setelah itu kamu presentasikan hasil identifikasi kamu di depan kelas untuk saling berbagi informasi dengan teman lainnya.

C Kegiatan Pembelajaran Sub Materi *Game Design Document*

Pada akhir materi Bab 1, yaitu subbab *Game Design Document*, guru meminta siswa terlebih dahulu melakukan aktivitas berikut:

Aktivitas 1.7 Literasi Mandiri

Coba kamu pilih salah satu gim yang paling kamu sukai untuk dimainkan. Identifikasilah beberapa hal yang menarik dari gim tersebut, lalu diskusikan Bersama teman kamu dan tuliskan hasil identifikasi kamu dalam buku catatan ya.

Sekarang coba kamu membayangkan jika kamu diberi tugas untuk membuat gim seperti gim yang kamu sukai tersebut, apa yang akan kamu lakukan agar gim yang kamu buat itu bisa menarik dan menyenangkan untuk dimainkan? Apa saja yang harus kamu perhatikan dan siapkan agar gim kamu dimainkan oleh banyak orang?

Gim yang menarik dan menyenangkan bukan hanya karena ide dan kreativitas dan pembuatnya saja, tapi gim itu dibuat dan dikembangkan dengan mengikuti desain dokumen gimnya atau *Game Design Document* (GDD). GDD ini merupakan kerangka dari pembuatan suatu gim secara utuh. GDD adalah dokumen terperinci yang berfungsi sebagai *blueprint* atau panduan untuk pengembangan sebuah permainan bagi seluruh tim pengembang.

Aktivitas ini akan mengajak siswa untuk mengamati gim yang menurut mereka menarik dan mendiskusikannya bersama teman di kelas. Guru mengajak siswa membayangkan apabila mereka mendapat tugas untuk membuat gim menarik tersebut, apa yang akan mereka lakukan agar gim yang dibuat bisa menarik dan menyenangkan untuk dimainkan. Apa saja yang harus diperhatikan dan disiapkan agar gim tersebut dapat dimainkan oleh banyak orang?

Setelah itu, guru menjelaskan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan memaparkan materi tentang *Game Design Document* (GDD) sebagaimana tercantum dalam buku siswa. Guru dapat menggunakan infografik berikut ini:

1. Komponen Utama GDD



Sesekali, guru dapat memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa untuk menilai sejauh mana pemahaman mereka tentang *Game Design Document* (GDD). Selain itu, cara siswa menjawab pertanyaan juga melatih keterampilan komunikasi mereka dengan teman sekelas. Kemudian, jawaban siswa tersebut akan didiskusikan di kelas untuk menambah wawasan dan pemahaman, khususnya bagi siswa yang belum memahami materi GDD.

Guru juga memberikan contoh GDD dari pembuatan sebuah gim. Guru menjelaskan setiap komponen yang ada dalam GDD agar siswa dapat memahami isi dan fungsi dokumen tersebut. Dalam buku siswa, GDD yang dicontohkan adalah GDD untuk gim Mr. Alien Butuh Uang Jajan.

Selain contoh GDD dalam buku siswa, diharapkan guru dapat memberikan contoh GDD lainnya dengan membuat sendiri atau melakukan eksplorasi contoh GDD melalui internet atau buku bacaan tentang gim. Diharapkan dengan adanya beberapa contoh GDD yang diberikan oleh guru, akan membuat siswa lebih memahami tentang GDD.

3. Kegiatan Alternatif pembelajaran

Masih ada beberapa aktivitas pembelajaran lainnya yang bisa dilakukan oleh guru dalam membahas materi GDD, diantaranya adalah melakukan aktivitas Peer Review. Peer review dilakukan bertujuan agar siswa mampu menganalisis dan mengevaluasi hasil draft GDD yang dibuat kelompok lain. Selain itu peer review ini juga bisa memberikan umpan balik yang konstruktif dengan bahasa penyampaian yang sopan. Siswa juga akan memahami bahwa sebuah perbaikan desain gim adalah suatu proses kolaborasi.

Dalam aktivitas peer review ini, guru terlebih dahulu menyampaikan pada siswa kenapa peer review ini dilakukan “hari ini kalian akan menjadi seorang reviewer seperti yang ada dalam sebuah industri gim, yang akan menguji setiap ide dan melakukan perbaikannya.” Setelah itu guru akan memberikan rubrik penilaian sederhana yang bisa digunakan untuk menilai GDD kelompok lain. Berikut aktivitas yang bisa dilakukan oleh guru selanjutnya:

1. Siswa dibagi menjadi 5 kelompok. Setiap kelompok akan menukarkan draft GDD yang mereka buat pada kelompok lainnya
2. Kemudian siswa membaca dan mempelajari hasil GDD kelompok lain dengan seksama, lalu mengisi rubrik penilaian yang di berikan oleh guru. Siswa juga bisa memberikan komentar tambahan berupa saran, apresiasi ataupun pertanyaan-pertanyaan
3. Saat diskusi berlangsung, guru berkeliling untuk pada setiap kelompok untuk memastikan komentar yang diberikan oleh siswa lebih spesifik dan tidak hanya menuliskan “bagus ” atau “kurang jelas” saja.
4. Setelah selesai, setiap kelompok akan membacakan hasil review yang mereka dapatkan
5. Kemudian guru akan melakukan refleksi dalam aktivitas yang dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan seperti “apa yang kalian pelajari setelah membaca GDD teman kalian? Dan apa yang kalian perbaiki dalam GDD kalian setelah mendapat review hari ini”. Selanjutnya guru bisa memberikan apresiasi pada kelompok yang memberikan komentar paling konstruktif.

4. Kegiatan Akhir Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran materi ini, guru perlu menyampaikan dan mengingatkan kembali kepada siswa bahwa pembelajaran yang dilakukan dalam bab ini bertujuan untuk mengasah keterampilan lunak mereka, yang mencakup kreativitas, pemikiran sistematis, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah.



Berikut ini beberapa pertanyaan yang dapat diajukan oleh guru kepada siswa sebagai bahan refleksi atas pembelajaran yang telah dilakukan:



1. Apa saja yang telah kamu pelajari dalam pertemuan kali ini?
2. Apa saja hal yang paling kamu sukai dalam pembelajaran kali ini?
3. Apa saja yang belum kamu pahami dalam pembelajaran kali ini?
4. Apa yang akan kamu lakukan untuk memahami materi yang belum kamu kuasai?

Kemudian, guru memberikan motivasi kepada siswa untuk terus mengembangkan pemahaman mereka terkait materi yang telah dipelajari.



E. Tindak Lanjut

Kegiatan tindak lanjut yang dapat dilakukan setelah pembelajaran bab ini selesai dapat dilaksanakan pada pembelajaran bab berikutnya. Tindak lanjut tersebut dapat berupa perbaikan dalam memfasilitasi pembelajaran berdasarkan hasil refleksi diri guru. Guru dapat menyesuaikan pendekatan yang digunakan dengan gaya belajar siswa dan kondisi lingkungan sekolah masing-masing.

Bentuk tindak lanjut lainnya yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan menilai dan mempelajari hasil asesmen yang telah dilakukan, atau melalui pengamatan dalam keseharian proses pembelajaran, misalnya dengan melibatkan siswa sebagai tutor sebaya. Diharapkan dengan tindak lanjut ini, siswa yang belum menguasai materi dapat belajar dan lebih memahami materi dengan bantuan tutor sebaya.



F. Asesmen Sumatif

Bentuk asesmen yang bisa dilakukan oleh guru berupa formatif ataupun sumatif. Asesmen yang dilakukan bertujuan untuk menilai apakah materi yang dibahas dalam bab 1 ini sudah tercapai dan sesuai dengan tujuan pembelajarannya.

Bentuk soal pilihan ganda dan menjodohkan yang tergambar dalam buku siswa adalah bentuk inspirasi asesmen bagi guru. Guru bisa mengembangkan model asesmen yang lebih variatif, seperti pengamatan, tes lisan ataupun model asesmen lainnya. Guru bisa melakukan pengembangan asesmen untuk setiap sub bab ataupun pertemuan dalam pembelajarannya. Asesmen yang dilakukan oleh guru hendaklah asesmen yang tepat untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran siswa.

Berikut ini adalah contoh rubrik penilaian yang bisa digunakan oleh guru, tentu saja ini hanya sebagai inspirasi bagi guru. Guru dapat mengembangkan dan menyesuaikannya dengan kondisi dan situasi sesuai kebutuhan pembelajaran dan sekolah.

Tabel 1.1 Rubrik Penilaian dengan Diskusi

Indikator yang dinilai	Persentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Keaktifan	60%	Semua anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian besar anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian kecil anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Semua anggota kelompok tidak menunjukkan keaktifan dalam diskusi atau pasif
Kerjasama kelompok	40%	Ditunjukkan dengan adanya pembagian kerja yang baik untuk Semua anggota kelompok	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian besar anggota kelompok saja	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian kecil anggota kelompok saja	Belum adanya pembagian kerja yang baik dari semua anggota kelompok



Tabel 1.2 Rubrik Penilaian Presentasi

Indikator yang dinilai	Persentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Kemampuan mengemukakan pendapat dan berargumentasi	40%	Menguasai materi presentasi dengan baik ditunjukan dengan informasi yang argumentatif	Menguasai materi presentasi namun informasi yang disampaikan kurang argumentatif	Kurang menguasai materi presentasi dan informasi yang disampaikan kurang argumentatif	Tidak menguasai materi presentasi
Menguasai materi	40%	Mampu menjawab semua pertanyaan.	Mampu menjawab dengan benar sebanyak 3-4 pertanyaan	Mampu menjawab dengan benar sebanyak 1-2 pertanyaan	Semua pertanyaan tidak bisa dijawab dengan benar
Penampilan	20%	Penampilan dan bahasa tubuh saat presentasi sangat baik	Penampilan dan bahasa tubuh saat presentasi kurang menarik	Performance dan bahasa tubuh saat presentasi tidak menarik	Penampilan terlihat kaku dan tidak ada bahasa tubuh yang baik saat presentasi

Selain rubrik di atas, berikut ini adalah contoh rubrik sederhana untuk peer review siswa yang bisa dijadikan inspirasi oleh guru :

Kriteria	Pernyataan	Skor 1-4
Kejelasan Ide	Apakah konsep gim mudah dipahami?	
Kelengkapan Komponen	Apakah semua komponen GDD tercakup dengan baik?	
Kreativitas	Apakah ide game terasa unik dan menarik?	
Kesesuaian Target	Apakah game sesuai dengan target audiens yang dipilih?	
Keterpaduan	Apakah semua elemen saling mendukung?	

Catatan:

Skor 1 = sangat kurang, 4 = sangat baik.

Berikut ini Adalah contoh rubrik penilaian yang bisa digunakan oleh guru untuk aktivitas pembelajaran tebak kata :

Kriteria	Sangat Baik (4)	Baik (3)	Cukup (2)	Perlu Perbaikan (1)
Pemahaman Konsep	Memahami semua elemen gim (aturan, tujuan, tantangan, interaktivitas, imbalan)	Memahami sebagian besar elemen dengan baik	Memahami elemen secara umum namun kurang mendalam	Pemahaman terhadap elemen gim masih kurang
Interaktivitas	Interaksi antar pemain sangat aktif, menyenangkan, dan melibatkan semua anggota	Interaksi cukup baik, sebagian besar anggota terlibat	Interaksi terbatas, hanya sebagian anggota aktif	Kurangnya interaksi antar pemain
Kolaborasi	Kerja sama kelompok sangat baik, semua anggota berkontribusi dan saling mendukung	Kerja sama cukup baik, ada pembagian tugas meski belum merata	Kerja sama kurang merata, beberapa anggota pasif	Minim kerja sama, tugas dikerjakan individu
Refleksi	Refleksi sangat mendalam, menunjukkan pemikiran kritis berkaitan dengan pengalaman	Refleksi cukup baik, relevan dengan pengalaman	Refleksi masih umum, kurang spesifik	Refleksi tidak menunjukkan pemahaman atau hanya formalitas





G. Kunci Jawaban

Berikut ini adalah kunci jawaban dari soal asesmen yang ada dalam buku siswa :

No	Pernyataan	Benar	Salah
1	Aturan tidak hanya memberikan batasan tetapi juga menciptakan peluang bagi pemain untuk berstrategi.	✓	
2	Gim adalah bentuk hiburan interaktif yang melibatkan satu atau lebih pemain dalam aktivitas dengan aturan tertentu dan tujuan yang jelas.	✓	
3	Dengan menetapkan tujuan yang jelas, gim memberikan arah dan fokus bagi pemain, mendorong pemain untuk berinteraksi dengan dunia permainan. Tujuan ini tidak bisa bervariasi		✓

2. Menyesuaikan dengan pendapat siswa

Petunjuk jawaban: **Siswa bisa menyebutkan level dari gim, tantangan yang ada dalam gim dan tujuan setiap level gim**

- 3.
- Elemen ini memainkan peran penting dalam menjaga keterlibatan, motivasi, dan peluang bagi pemain untuk mengembangkan keterampilan dan strategi mereka.

Imbalan 
- Penghargaan yang diberikan kepada pemain setelah mereka berhasil mencapai tujuan atau mengatasi tantangan. Hal ini menciptakan rasa pencapaian dan memotivasi pemain untuk terus berinteraksi dengan permainan

 Tujuan
- Misi atau target yang harus dicapai oleh pemain dalam permainan. Dengan menetapkan tujuan yang jelas, gim memberikan arah dan fokus bagi pemain, mendorong pemain untuk berinteraksi dengan dunia permainan.

Tantangan 

4. a. Biaya

5. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

Petunjuk jawaban: siswa bisa memberikan pernyataan jawaban yang jelas , setuju atau tidak yang disertai dengan alasannya, memberikan usulan perubahan terhadap definisi

6.

No	Pernyataan	Benar	Salah
1	Membantu menambah pekerjaan dan lembur setiap anggota tim dalam memahami peran dan tanggung jawab mereka, dan meningkatkan efisiensi kerja.		✓
2	Berfungsi sebagai sebuah referensi yang tidak bisa diubah selama proses pengembangan dan membantu saat ada perubahan atau penambahan elemen.		✓
3	Membantu dalam pengaturan jadwal, pembagian tugas, dan pemantauan kemajuan proyek.	✓	
4	Memberikan panduan terperinci tentang visi dan tujuan gim dan memastikan semua anggota tim memiliki pemahaman yang sama.	✓	

7. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

8. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

9. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

10. Menyesuaikan dengan jawaban siswa



H. Refleksi Guru

Ada beberapa bentuk refleksi yang bisa dilakukan oleh guru untuk menilai pembelajaran yang telah dilakukan. Refleksi ini perlu dilakukan oleh guru guna melakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya. Guru dapat menjawab beberapa pertanyaan berikut untuk melakukan refleksi dalam proses pembelajarannya.

1. Selama proses pembelajaran, apakah ada sesuatu yang menarik?
2. Dalam proses pembelajaran, apa saja yang disukai dan tidak disukai siswa?
3. Dalam pembelajaran ini, bagian manakah siswa terlihat unggul dan bagian mana siswa masih terlihat kurang?
4. Apakah ada hal yang ingin saya ubah agar ada peningkatan dan perbaikan dalam pelaksanaan dan hasil pembelajaran?

I. Sumber Belajar

1. Buku

- Game Development Teori, Desain dan Pemrograman Game berbasis Unity Game Engine, penulis Rickman Roedavan, Penerbit Informatika, 2022
- Game Engine Architecture Second Edition, penulis Jason Gregory, CRC Press Taylor & Francis Group, 2015
- Game Design Workshop, 4th edition, Tracy Fullerton CRC Press, London New York, 2019

2. Artikel

<https://www.komdigi.go.id/berita/berita-kominfo/detail/kemkominfo-luncurkan-situs-indonesia-game-rating-system-igrs>

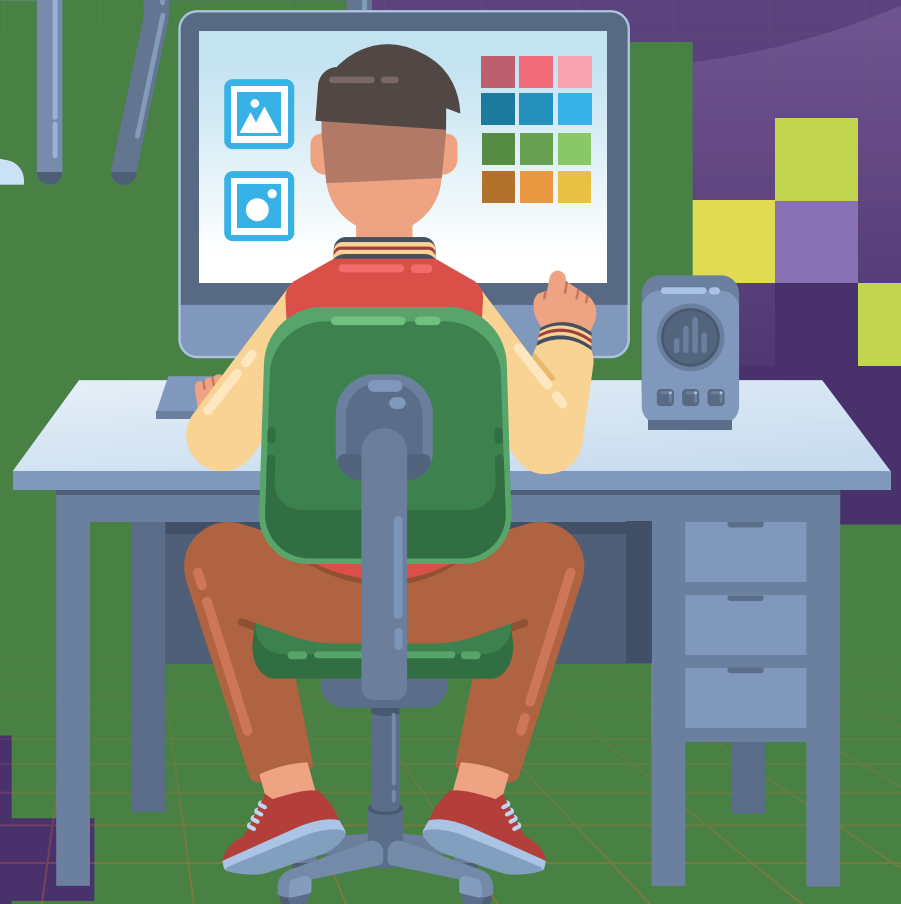


KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024
Panduan Guru Pengembangan Gim
untuk SMK/MAK Kelas XI–XII
Penulis: Rini Melati dan Muhammad Ardhan Fadlurrahman
ISBN: 978-634-00-0352-9



BAB 2

Panduan Khusus Perancangan Artistik Gim



A. Pendahuluan

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam Bab 2 ini tidak hanya memberikan pemahaman materi, tetapi juga mengajak siswa untuk menerapkan aspek artistik dalam gim, yang mencakup penerapan *key concept art*, *character design*, *environment design*, *property design*, perencanaan kebutuhan aset audio dalam pemodelan gim, serta penerapan *art design document*. Tujuan ini pun telah disampaikan dalam buku siswa, seperti berikut ini:



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dalam bab ini, kamu akan mampu menerapkan desain artistik (*key concept art*) menerapkan desain karakter (*character design*), menerapkan desain latar belakang (*environment design*), menerapkan desain properti (*property design*), menerapkan perencanaan kebutuhan aset audio pada pemodelan gim, menerapkan *art design document*

2. Peta Materi



Peta Materi yang ada dalam buku siswa sama seperti peta materi di atas. Peta ini membantu siswa untuk memahami secara garis besar isi materi atau apa yang akan mereka pelajari di bab ini.

3. Waktu Pembelajaran Satu Bab

Dalam bab ini, terdapat tiga subbab yang harus diselesaikan oleh siswa. Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah 12 pekan. Karena pada bab ini siswa akan melakukan penerapan materi artistik gim, maka diperlukan beberapa kali pertemuan untuk menyelesaikan setiap subbab, termasuk di dalamnya proses pembentukan kelompok, presentasi, dan juga kegiatan asesmen.

Waktu selama enam pekan dapat digunakan oleh guru untuk membahas dan menerapkan materi desain artistik. Dua pekan berikutnya digunakan untuk menyelesaikan materi aset audio, dan dua pekan lainnya dialokasikan untuk menyelesaikan materi dokumen desain artistik. Selanjutnya, pekan terakhir dapat digunakan oleh guru untuk melakukan refleksi dan asesmen terhadap siswa. Guru dapat menyesuaikan alokasi waktu tersebut dengan kondisi pembelajaran dan perencanaan kurikulum di sekolah masing-masing.

B. Apersepsi

Apersepsi merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu proses pembelajaran. Apersepsi digunakan untuk menyampaikan informasi yang baru dan pengalaman baru yang dapat dihubungkan dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya. Guru dapat menggunakan apersepsi yang ada dalam buku siswa.





Gambar 2.1 Super Mario Odyssey
Sumber: Nintendo.com (2017)



Gambar 2.2 Gim Balap Kart Rider
Sumber: Gameuidatabase.com/Nexon (2020)

Apakah kalian pernah memainkan gim di atas? Super Mario dan Kart Rider merupakan salah satu gim yang memiliki visual menarik. Pernahkah kalian memainkan sebuah gim yang memiliki tampilan menarik dan membuat kalian nyaman dengan tampilan tersebut. Gim-gim tersebut melewati proses perancangan artistik gim sehingga menghasilkan visual yang baik, nyaman, dan membuat kamu menikmati visual pada gim tersebut. Dalam membuat tampilan menarik dan baik, sebuah permainan mario, kart rider, atau permainan yang kamu sukai dibuat dengan visual dan properti yang tepat sehingga membuat pemain akan terus memainkan gim tersebut. Melalui perancangan artistik, gim akan divisualisasikan seperti memvisualisasikan karakter, lingkungan, dan objek lainnya termasuk membuat aset audio dan dokumen desain artistiknya yang disesuaikan dengan tema permainan yang telah dipilih.

Masih terdapat banyak bentuk apersepsi yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Guru pun dapat membuat apersepsi sendiri dengan menyesuaikan karakteristik siswa, kondisi, dan lingkungan sekolahnya. Beberapa bentuk apersepsi yang dapat dibuat oleh guru, di antaranya berupa pertanyaan yang dapat menstimulasi rasa ingin tahu siswa, tayangan video, atau cerita yang berkaitan dengan materi yang akan dibahas, seperti “bagaimana sebuah warna, bentuk dan tekstur bisa mempengaruhi emosi pemain saat bermain gim?”. Atau bisa dengan memberikan pertanyaan “bagaimana cara memilih desain artistik untuk jenis gim tertentu seperti petualangan?”. Apersepsi ini diharapkan dapat menarik perhatian siswa untuk mempelajari materi tentang desain artistik.



Penilaian Sebelum Pembelajaran

Sebelum memulai pembelajaran, guru terlebih dahulu melakukan kegiatan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kegiatan yang dilakukan, di antaranya, adalah dengan memberikan pertanyaan secara tertulis tentang artistik gim. Selain pertanyaan tertulis, guru juga dapat memberikan contoh soal praktik untuk menilai sejauh mana kemampuan dan keterampilan siswa dalam menerapkan materi desain artistik. Hal ini dapat dijadikan sebagai penilaian awal oleh guru terhadap siswanya. Contohnya: **coba kamu gambarkan sebuah desain karakter utama dari gim yang ingin kamu kembangkan!**



Panduan Pembelajaran Siswa

Pembelajaran yang diberikan dalam bab ini mencakup materi desain artistik yang di dalamnya meliputi desain karakter, desain latar belakang, dan desain properti. Selain itu, juga terdapat materi aset audio dan dokumen desain artistik.

Terdapat beberapa aktivitas yang dapat dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam bab ini, yaitu siswa dapat menerapkan materi desain artistik. Siswa akan melakukan beberapa aktivitas, antara lain eksplorasi mandiri, praktik secara berkelompok, dan presentasi. Aktivitas-aktivitas yang disajikan lebih menekankan pada pengembangan kemampuan dan keterampilan siswa dalam menerapkan materi yang dibahas. Selain bentuk aktivitas yang ada di buku siswa, guru dapat memberikan alternatif aktivitas pembelajaran lainnya yang disesuaikan dengan kondisi di sekolah.

1. Persiapan Pembelajaran

Setelah melakukan pengondisian kelas, dimulai dari pembiasaan berdoa dan mencatat kehadiran siswa, guru dapat menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa dalam pembelajaran tersebut, serta menyampaikan aktivitas apa saja yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut.

Kemudian, guru melanjutkan dengan memberikan pertanyaan pemantik kepada siswa terkait sejauh mana mereka mengetahui dan memahami materi tentang perancangan artistik gim, seperti berikut ini:





1. Apa yang kamu ketahui tentang artistik gim?
2. Apa yang ingin kamu ketahui dalam pembelajaran tentang desain gim ini?

2. Kegiatan Pembelajaran

Guru dapat melakukan pengembangan kegiatan pembelajaran untuk setiap subbab dalam setiap pertemuan. Kegiatan pembelajaran yang dikembangkan dapat disusun secara lebih spesifik sesuai dengan masing-masing subbab. Pengembangan kegiatan pembelajaran oleh guru harus mengacu pada tujuan pembelajaran, kemampuan awal siswa, alat dan media praktik yang tersedia di sekolah, serta kebutuhan penunjang lain yang ada di masing-masing sekolah.

a Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Desain Artistik

Materi yang dibahas dalam subbab ini cukup banyak dan padat, sehingga waktu yang dibutuhkan oleh siswa untuk menguasai materi ini dapat dialokasikan dalam beberapa pertemuan. Untuk subbab materi desain artistik ini, disarankan diselesaikan dalam waktu 4 pekan.

Siswa perlu melakukan beberapa kali latihan dan praktik membuat serta menerapkan desain artistik agar hasil yang dicapai lebih baik. Dalam buku siswa, disajikan beberapa aktivitas yang dapat dilakukan dalam pembelajaran. Guru dapat melaksanakan semua aktivitas tersebut atau memilih beberapa saja, tergantung pada kemampuan siswa dan alokasi waktu yang tersedia di setiap sekolah. Melakukan praktik desain artistik ini akan melatih kreativitas siswa dalam berkreasi dan berkomunikasi dengan baik.

Guru dapat memulai penyampaian materi dengan menjelaskan bahwa elemen dasar yang menjadi titik awal pengembangan sebuah gim adalah desain artistik (*key concept art*). Desain artistik dapat menciptakan dan mengembangkan visual serta estetika dari gim. Semua ide dan visi kreatif yang dibangun dapat divisualisasikan melalui desain artistik ini. Kemudian, guru melanjutkan dengan menyampaikan beberapa alasan mengapa desain artistik perlu dibuat dalam pengembangan gim. Materi ini tercantum dalam buku siswa.



Setelah itu guru menjelaskan materi tentang elemen apa saja yang ada dalam desain artistik. Guru bisa menggunakan infografik berikut seperti yang ada dalam buku siswa:



Gambar 2.3 Desain Karakter Seorang Bapak dalam Gim Mr. Alien Butuh Uang Jajan!

Sumber : Muhammad Ardhan
Fadhilurrahman/Kemendikbudristek
(2024)

Desain Karakter

Elemen desain karakter terkait dengan penampilan fisik, kostum, warna, ekspresi wajah, dan pose. Kamu akan membuat sebuah karakter yang kuat dan menarik sehingga pemain dalam gim akan terhubung secara emosional. Kamu harus meyakini bahwa pembuatan karakter yang baik hendaklah memiliki cerita dan latar belakang yang bisa mendukung desain visualnya. (Jesse Schell. 2008)

Gambar di atas adalah salah satu bentuk desain karakter alien yang ada dalam gim Mr. Alien. Karakter di atas yang merupakan bapak dari Mr. Alien yang tidak memberikan Mr. Alien jajan. Karakter ini nampak dengan warna kuning dengan baju coklat kusam seperti memiliki beban yang berat. Ekspresi dari karakter wmelambangkan seorang bapak yang bekerja dengan ekspresi datar tetapi tajam karena sudah melalui tantangan dan rintangan pada saat muda.





Lingkungan

Dalam elemen ini kamu akan membuat sebuah konsep tentang dunia di mana gim berlangsung. Termasuk di dalamnya detail arsitektur, flora, fauna, dan atmosfer untuk menciptakan pengalaman yang lebih mendalam bagi pemain gim.



Gambar 2.4 Desain Lingkungan dalam Mr. Alien Butuh Uang Jajan!
Sumber : Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

Gambar di atas adalah salah satu contoh lingkungan Hutan Alien di mana Bapak Mr. Alien menaruh beberapa koin untuk ditemukan oleh Mr. Alien. Hutan ini terlihat seperti hutan pada umumnya tapi diberikan warna yang berbeda agar terlihat seperti hutan yang tidak umum karena ini adalah hutan alien, sesuai dengan karakter atau tema yang diusung. Mewakili kesesuaian dengan karakter hutan tersebut terdapat dua warna pohon yang memungkinkan terlihat seperti hutan yang berada di planet lain dengan tanah yang berpola.



Objek dan Item

Dalam elemen ini kamu akan membuat desain untuk objek yang digunakan dalam gim, seperti senjata, alat, atau item yang dapat dikoleksi.



Gambar 2.5 Desain Objek dan Item dalam Gim Mr. Alien Butuh Uang Jajan!
Sumber : Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

Gambar di atas adalah contoh objek koin dan item *power up*. Koin merupakan suatu objek yang harus ditemukan oleh Mr. Alien agar dapat memenuhi objektifnya yaitu mengumpulkan koin untuk dia jajan. *Power up* adalah item yang bisa ditemukan dan membuat Mr. Alien memiliki kekuatan lompat dua kali lipat dari biasanya.

Efek Visual

Dalam elemen ini kamu akan membuat efek visual, seperti cahaya, asap, elemen magis atau hal lainnya. Elemen ini perlu kamu perhatikan karena dalam dengan menggunakan elemen ini kamu harus bisa menciptakan suasana yang sesuai dengan tema gimnya. Gambar di bawah ini merupakan contoh *spritesheet* efek visual koin ketika koin ditemukan oleh Mr. Alien. *Spritesheet* adalah rangkaian gambar yang akan dipakai untuk melakukan 2D Animasi dengan membagi *spritesheet* menjadi satu gambar yang dapat berubah-ubah.



Gambar 2.6 Desain Efek Visual dalam Mr. Alien Butuh Uang Jajan!

Sumber : Muhammad Ardhan
Fadhilurrahman/Kemendikbudristek
(2024)

Gambar di atas merupakan contoh *spritesheet* efek visual koin ketika koin ditemukan oleh Mr. Alien. *Spritesheet* adalah rangkaian gambar yang akan dipakai untuk melakukan 2D Animasi dengan membagi *spritesheet* menjadi satu gambar yang dapat berubah-ubah.



Sesekali, guru dapat melakukan tanya jawab dengan siswa untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah dibahas. Misalnya, guru meminta siswa untuk memberikan contoh lain terkait elemen dalam desain artistik. Kemudian, guru dapat memberikan waktu kepada beberapa siswa untuk menjelaskan contoh tersebut di depan kelas. Aktivitas ini dapat menambah wawasan serta pemahaman bagi siswa lainnya, terutama bagi siswa yang masih belum memahami materi tentang elemen desain artistik.

Setelah itu, guru melanjutkan pembahasan materi tentang langkah-langkah pembuatan desain artistik seperti yang terdapat dalam buku siswa. Lakukanlah aktivitas berikut ini untuk melatih kemampuan eksplorasi siswa dan mengasah rasa ingin tau siswa.

1. Bentuklah siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri atas 2–3 orang.
2. Kemudian, minta siswa untuk mencari tahu tentang gim apa saja yang menggunakan desain artistik, disertai dengan penjelasannya.
3. Setelah itu, siswa diminta untuk mempresentasikan hasil eksplorasi mereka di depan kelas untuk saling berbagi informasi dengan siswa lainnya.

Selain aktivitas di atas, guru dapat melaksanakan aktivitas lainnya yang disesuaikan dengan kondisi pembelajaran yang sedang berlangsung di kelas.



Guru mulai menyampaikan materi ini dengan memberikan contoh gambar desain karakter. Kemudian guru meminta siswa untuk mencari tahu unsur penting apa saja yang harus diperhatikan dalam membuat sebuah desain karakter. Aktivitas ini seperti tercantum dalam buku siswa.

Aktivitas 2.1 Literasi Mandiri

Gambar berikut ini adalah salah satu contoh desain karakter yang ada dalam gim Mr. Alien Butuh Uang untuk Jajan!.

Ada beberapa unsur penting yang bisa kamu gunakan untuk meningkatkan daya tarik sebuah desain karakter di antaranya kepribadian, penampilan fisik, ekspresi wajah, pakaian dan aksesoris, latar belakang dan cerita serta kemampuan atau kekuatan khusus.

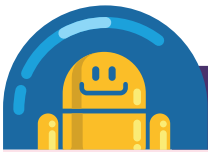
Coba kamu cari tahu penjelasan dari unsur penting yang ada dalam tabel berikut ini dengan melakukan pencarian informasi dari buku atau di internet melalui berita, artikel, jurnal atau video.



Gambar 2.7 Desain karakter Mr. Alien Butuh Uang Jajan!
Sumber : Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

Setelah itu guru memberikan paparan materi tentang tujuan membuat desain karakter ini, seperti yang terdapat dalam buku siswa:

lalu apa tujuan kamu membuat desain karakter dalam pengembangan sebuah gim? salah satu tujuan utama dari pembuatan desain karakter ini adalah menciptakan keterikatan emosional. ketika kamu bisa membuat sebuah desain karakter yang menarik dan berkembang maka hal ini akan dapat membantu pemain bisa merasa terhubung secara emosional dengan cerita yang ada dalam gim. selain itu, ada tujuan lainnya yaitu mendukung narasi dari gim dimana desain karakter ini harus bisa selaras dengan cerita dan tema dari gim nya.



Penampilan Fisik

Dalam elemen ini kamu harus bisa memperhatikan **bentuk dan proporsi** dari desain yang kamu buat, karena hal ini akan bisa menciptakan sebuah karakter yang unik. Contohnya, karakter tinggi dan ramping dapat menunjukkan keanggunan, sementara karakter pendek dan kekar menunjukkan kekuatan. Selain itu **pemilihan palet warna** juga harus kamu perhatikan dengan baik karena warna yang dipilih akan mencerminkan kepribadian dan tema dari karakter dalam gim. Contohnya, warna cerah dapat menunjukkan sifat ceria, sementara warna gelap dapat menggambarkan ketegangan atau misteri. Penampilan fisik lainnya yang harus jadi perhatian kamu yaitu **pakaian dan aksesoris**, karena desain kostum dapat mencerminkan budaya, latar belakang, dan peran karakter dalam cerita. Aksesoris juga dapat memberikan informasi tambahan tentang karakter.



Kepribadian dan Karakter

Kamu harus memahami apa yang menjadi motivasi karakter dan tujuannya dalam cerita sebuah gim, karena hal ini akan membantu dalam menciptakan dialog dan interaksi yang konsisten dalam permainan. Selain itu kamu juga harus bisa melakukan pengembangan terhadap karakter dalam alur ceritanya.



Kemampuan dan Atribut

Dalam elemen ini kamu harus bisa membuat desain karakter yang memiliki kekuatan dan kelemahan yang dapat mempengaruhi *gameplay*. Contohnya, karakter yang cepat tetapi lemah dalam pertahanan dapat memengaruhi cara pemain mendekati tantangan dalam gim. Selain kekuatan dan kelemahan, kamu harus bisa membuat karakter yang mencerminkan keunikan karakter tersebut. seperti, karakter dengan kemampuan magis akan memungkinkan memiliki elemen visual yang menunjukkan hubungan mereka dengan kekuatan tersebut.

Setelah menjelaskan materi elemen karakter, guru dapat melaksanakan kegiatan praktik membuat sebuah desain karakter seperti yang tercantum dalam buku siswa. Guru juga dapat memberikan contoh desain karakter buatan sendiri. Berikut langkah-langkah praktik yang dapat dilakukan dalam pembelajaran:

- ✓ Guru menayangkan sebuah desain karakter di layar proyektor LCD.
- ✓ Guru menjelaskan elemen-elemen yang terdapat dalam desain karakter tersebut.
- ✓ Aplikasi atau mesin yang digunakan untuk melakukan praktik ini disesuaikan dengan pembelajaran yang tersedia di sekolah.
- ✓ Siswa melakukan praktik membuat desain karakter yang ditayangkan pada layar proyektor LCD.



- ✓ Guru mendampingi siswa selama kegiatan praktik.
- ✓ Guru juga melakukan tanya jawab secara langsung dengan siswa terkait apa yang sedang mereka praktikkan. Kegiatan ini dapat menunjukkan kemampuan siswa dalam menjawab dan menjelaskan pertanyaan dari guru. Guru dapat menilai apakah siswa telah menguasai materi atau belum.
- ✓ Kegiatan tanya jawab ini juga dapat mengasah kemampuan komunikasi dan berpikir kritis siswa.
- ✓ Setelah praktik selesai, guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan proses pengerjaan yang telah mereka lakukan, guna menambah wawasan dan pemahaman siswa lainnya.

Setelah menjelaskan materi elemen desain karakter dan mempraktikkannya, selanjutnya guru meminta siswa melakukan aktivitas berikut seperti yang ada dalam buku siswa.

Aktivitas 2.2 **Aktivitas Mandiri**

Setelah kamu memahami tentang desain karakter, cobalah kamu membuat sebuah desain karakter kreasimu sendiri, dengan memperhatikan tujuan dan elemen-elemen dalam pembuatan desain karakter! kamu boleh menggunakan aplikasi yang pernah kamu gunakan dalam membuat sebuah desain gambar. kemudian tunjukkan dan ceritakanlah pada temanmu tentang desain karakter tersebut! Semangat berkreasi ya.

Hasil aktivitas siswa tersebut menjadi bahan diskusi di kelas, terutama untuk mengajak dan memotivasi siswa yang masih belum paham dengan materi, sehingga dengan adanya paparan dan diskusi dari aktivitas di atas, diharapkan siswa tersebut menjadi paham dan mampu membuat desain kreasinya sendiri dengan lebih kreatif.

Selain aktivitas di atas, guru dapat memberikan bentuk kegiatan pembelajaran lainnya. Berikut ini adalah contoh pembelajaran alternatif yang dapat dilakukan oleh guru agar siswa mampu membuat sebuah desain karakter yang bagus.

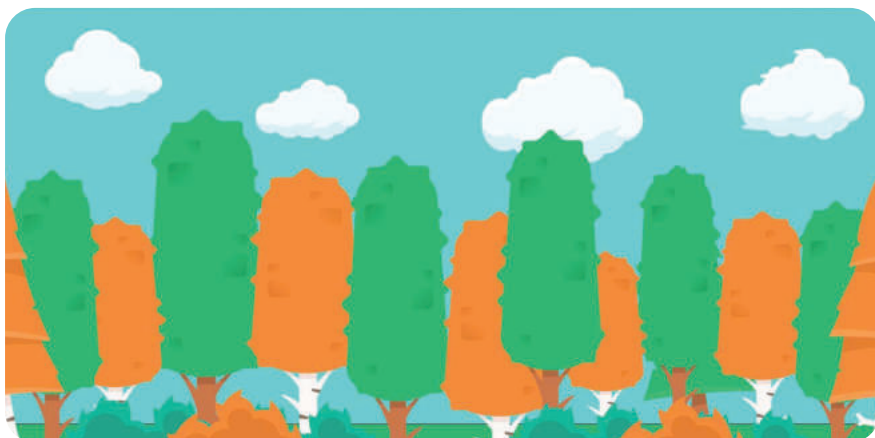
- ✓ Guru dapat memberikan contoh desain karakter lainnya dan menjelaskan unsur-unsur penting yang ada dalam desain tersebut kemudian mendiskusikannya dengan siswa.
- ✓ Guru meminta siswa untuk membuat sebuah desain karakter dengan tema gim yang disukai oleh siswa.
- ✓ Desain ini bisa dilakukan dengan menggambarannya secara manual di buku gambar.



Pada materi desain latar ini, guru menyampaikan pentingnya membuat desain latar belakang dalam produksi film, gim, dan animasi. Hal ini dikarenakan desain latar belakang merupakan faktor penting dalam proses menciptakan lingkungan visual atau latar tempat cerita atau adegan berlangsung.



Selanjutnya, guru menunjukkan sebuah desain latar belakang seperti yang terdapat dalam buku siswa atau menggunakan desain buatan guru sendiri.



Gambar 2.8 Desain Latar Belakang dalam Gim Mr. Alien Butuh Uang Jajan!
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

Guru menjelaskan bahwa gambar di atas merupakan salah satu desain latar belakang yang ada dalam gim *Mr. Alien Minta Jajan*. Dengan melihat gambar di atas, siswa akan tahu bahwa ada proses yang harus dilakukan untuk menciptakan dan mengatur elemen-elemen fisik dari dunia gim, termasuk di dalamnya lokasi, struktur, iklim, dan atmosfer. Semua ini akan menjadi elemen yang membentuk latar belakang permainan, dari pemandangan luar hingga detail kecil dalam ruangan. Hal ini merupakan definisi dari desain latar belakang.

Setelah itu, dilanjutkan dengan penjelasan tentang tujuan dibuatnya desain latar belakang ini, seperti yang ada dalam buku siswa.

1. **Menciptakan atmosfer** yang bisa menimbulkan suasana tertentu yang mendukung tema dan cerita dari gim.
2. **Mendukung narasi** yang dapat membantu dalam menceritakan kisah. Contohnya, lokasi yang ditinggalkan dapat menciptakan rasa kesepian atau misteri.
3. **Memengaruhi *gameplay*** dalam gim sehingga juga akan memengaruhi cara pemain berinteraksi dengan dunia, termasuk navigasi, strategi, dan tantangan yang dihadapi.

Kemudian guru memaparkan materi tentang elemen dalam desain latar belakang dengan cara diskusi dan tanya jawab sehingga memberikan pemahaman pada siswa tentang desain latar belakang.



Latar Belakang dan Tema

Dalam membuat desain latar belakang kamu harus bisa membuat desain lingkungan yang selaras dengan narasi. Misalnya, dunia pasca-apokaliptik akan berbeda jauh dari dunia fantasi yang cerah. Kemudian gaya visual yang kamu gunakan dalam memilih gaya artistik, seperti realisme, kartun, atau *stylized*, juga harus kamu perhatikan karena hal ini akan dapat memengaruhi bagaimana lingkungan dirancang.



Struktur dan Arsitektur

Bentuk dari struktur dan arsitektur yang bisa kamu buat di antaranya merancang gedung, jembatan, dan elemen arsitektur lain yang menciptakan suasana dan mendukung *gameplay*. kemudian kamu juga harus menentukan skala untuk ukuran dan proporsi elemen-elemen dalam lingkungan guna menciptakan rasa kedalaman dan ruang.



Elemen Alam

Kamu bisa menggunakan flora, seperti pohon, semak, dan tanaman, untuk menambah kehidupan pada lingkungan. Jenis tanaman yang dipilih harus sesuai dengan tema dan lokasi. kemudian kamu juga harus bisa menentukan bagaimana kondisi cuaca (hujan, salju, terik matahari), hal ini juga bisa mempengaruhi suasana dan *gameplay*. Elemen alam dapat berpengaruh pada visibilitas dan navigasi.



Detail dan Aksesori

Kamu bisa menambahkan elemen berupa objek interaktif yang dapat berinteraksi dengan pemain, seperti pintu, tombol, atau item *collectible*. kemudian kamu juga perlu menentukan detail dekorasi dan lingkungan kecil seperti poster, furnitur, atau alat agar dapat memberikan konteks lebih dalam dan memperkaya pengalaman visual.



Setelah menjelaskan materi elemen desain latar belakang, guru bisa melakukan kegiatan praktik seperti yang dilakukan dalam materi desain karakter. Guru bisa memberikan desain latar belakang yang ada dalam buku siswa atau membuat desain sendiri. Kemudian di akhir praktiknya guru meminta beberapa siswa untuk melakukan presentasi tentang desain yang dibuatnya untuk bisa saling berbagi informasi dan menambah wawasan serta pemahaman siswa. Selain itu aktivitas ini juga akan melatih komunikasi siswa dan berpikir kritis.

Selain aktivitas di atas, guru dapat memberikan bentuk kegiatan pembelajaran lainnya. Berikut ini adalah contoh alternatif pembelajaran yang dapat dilakukan oleh guru agar siswa mampu membuat sebuah desain latar belakang yang bagus.

- ✓ Guru memberikan contoh desain latar belakang lainnya.
- ✓ Kemudian secara berkelompok, siswa diminta untuk menjelaskan unsur-unsur penting yang ada dalam desain tersebut
- ✓ Setelah itu, siswa mempresentasikan hasil jawaban kelompok mereka di depan kelas.
- ✓ Kegiatan ini diharapkan bisa mengasah kemampuan berpikir kritis dan berkomunikasi siswa

Untuk lebih memahami dan memperdalam materinya, selanjutnya guru meminta siswa melakukan aktivitas berikut, seperti yang terdapat dalam buku siswa.

Aktivitas 2.3 Aktivitas Mandiri

Kamu sudah memahami tentang desain latar belakang, tujuan dan elemen pembuatannya. Nah, sekarang cobalah kamu buat sebuah desain latar belakang sesuai kreasimu. (bisa disamakan tema yang kamu pilih di aktivitas 2.2). Kamu bisa menggunakan aplikasi yang pernah kamu gunakan untuk membuat desain gambar. Setelah itu, coba kamu berbagi cerita dengan teman-temanmu tentang konsep dari desain latar belakang yang kamu buat. Semangat berkreasi!

Melalui aktivitas di atas, guru memberikan umpan balik dengan berbagai cara, di antaranya dengan melakukan *peer review*. Siswa dapat melakukan *peer review* ini dengan memberikan umpan balik satu sama lain. Hal ini sangat memungkinkan bagi siswa untuk melihat perspektif

yang berbeda dan dapat menambah wawasan mereka. Tentu saja, aktivitas ini juga akan melatih kemampuan komunikasi dan kreativitas siswa.



Setelah siswa mulai memahami dan mampu menerapkan materi desain karakter dan desain latar, guru melanjutkan pembahasan materi berikutnya yaitu desain properti. Guru bisa memulai menyampaikan materi ini dengan menjelaskan bahwa desain properti atau Property Design adalah aspek krusial dalam pengembangan gim, mencakup desain dan pembuatan elemen-elemen statis yang ada di dalam dunia gim.

Elemen-elemen ini, sering disebut sebagai «*props*», meliputi objek, item, atau elemen lingkungan yang mendukung *gameplay*, narasi, dan estetika visual. Kemudian guru juga menyampaikan tentang proses yang dilakukan untuk menciptakan dan mengembangkan berbagai objek dalam gim yang bukan merupakan karakter atau lingkungan utama disebut dengan desain properti. Desain properti mencakup *furniture*, alat, kendaraan, dan barang *collectible*.



Guru bisa menggunakan infografis yang ada dalam buku siswa untuk menjelaskan tentang tujuan dan elemen dalam membuat sebuah desain properti.



Fungsi dan Tujuan

Interaktif vs Statis

Penentuan sifat dari properti merupakan langkah awal yang penting. Kamu perlu menentukan apakah properti akan bersifat interaktif seperti pintu yang bisa dibuka atau statis seperti meja yang hanya berfungsi sebagai dekorasi.

Penggunaan dalam Gameplay

Kamu juga perlu memikirkan bagaimana properti akan digunakan dalam *gameplay*, termasuk interaksi pemain.



Desain Visual

Bentuk dan gaya visual properti harus selaras dengan tema dan gaya keseluruhan gim. Seperti pemilihan warna, material, dan tekstur. Kamu juga dapat menambahkan detail seperti goresan, kerusakan, atau dekorasi. Detail-detail tersebut memberikan karakter dan ciri khas pada objek.



Konteks dan Cerita

Properti harus sesuai dengan latar tempat di mana mereka berada. Misalnya, barang-barang di dunia futuristik akan berbeda dari barang-barang di setting sejarah. Melalui properti juga dapat menceritakan unsur tertentu dari sebuah cerita, hal ini memberikan konteks tambahan kepada pemain.

Selama melakukan pemaparan materi, sesekali guru bisa melakukan tanya jawab, dan juga berdiskusi dengan siswa. Aktivitas ini dapat menunjukkan pemahaman siswa terkait materi desain properti. Jika masih ada siswa yang belum memahami materi, maka guru dapat memberikan penjelasan ulang pada bagian yang belum dipahami.

Selain berdiskusi dan tanya jawab, guru juga dapat melakukan kegiatan praktik berikut ini:

- ✓ Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri atas 2–3 orang.
- ✓ Guru menampilkan sebuah desain properti melalui layar LCD proyektor.
- ✓ Siswa diminta menjelaskan elemen-elemen yang ada pada desain tersebut.
- ✓ Setelah itu, siswa diminta membuat atau mempraktikkan desain properti tersebut.
- ✓ Setelah praktik selesai, siswa secara berkelompok diminta mempresentasikan hasil kerja mereka di depan kelas untuk saling berbagi wawasan dan menambah pemahaman.
- ✓ Selama praktik berlangsung, guru dapat berkeliling ke setiap kelompok untuk mengamati proses serta cara kerja siswa, dan dapat mengajukan beberapa pertanyaan untuk mengetahui pemahaman mereka.

Setelah menyampaikan seluruh materi dan menyelesaikan praktik pembelajaran, guru meminta siswa untuk melakukan aktivitas berikut ini seperti yang disajikan dalam buku siswa:

Aktivitas 2.4 **Aktivitas Mandiri**

Untuk mengetahui pemahamanmu tentang desain properti ini, cobalah kamu membuat sebuah desain properti versimu sendiri ya! Desain properti yang kamu buat bisa berkaitan dengan karakter dan latar belakang pada hasil aktivitas sebelumnya. Kemudian, ceritakanlah di depan kelas tentang desainmu serta catatlah saran dan masukan untuk desain properti kamu.



Guru memiliki kemampuan untuk memberikan kebebasan kepada siswa dalam mengembangkan desain mereka sendiri. Hal ini akan membuat siswa merasa bebas berkreasi dan membuat desain yang mereka sukai. Tentu saja, semua ini akan memberikan motivasi kepada siswa untuk mencari tahu berbagai macam referensi tentang desain yang akan mereka buat. Melatih kemandirian dan kreativitas sangat tergambar dalam aktivitas ini.

Pada akhir subbab ini, guru memberikan sebuah tugas atau proyek yang harus dikerjakan secara berkelompok. Proyek ini berkaitan dengan pembuatan desain artistik. Dalam proyek ini, guru melakukan pendampingan kepada semua kelompok sehingga guru dapat memberikan masukan terhadap setiap proses yang dilakukan. Diharapkan, dengan pendampingan ini siswa mampu membuat desain artistik yang baik.

Aktivitas 2.5 Kerja Tim

Buatlah sebuah tim yang beranggotakan 4 orang. Kemudian kalian ikuti petunjuk kerja berikut ini:

1. Tentukanlah sebuah tema desain artistik yang kalian buat.
2. Buatlah desain karakter, desain latar belakang dan desain properti dengan menyesuaikan tema yang telah kalian tentukan tadi dengan memperhatikan unsur-unsur dan urutan pembuatan desainnya.
3. Setelah itu, kalian presentasikan hasil karya kalian di depan kelas untuk saling berbagi kreativitas dengan teman yang lainnya.

Pendampingan yang dilakukan oleh guru mempunyai peran penting bagi siswa, karena hal ini dilakukan untuk memberikan umpan balik yang konstruktif pada siswa terkait bagaimana interaksi mereka dalam berkelompok, siswa juga akan diberikan pemahaman terkait aspek keterampilan interpersonal apa saja yang harus ditingkatkan, mengembangkan kreativitas dan komunikasi yang baik dan juga tanggung jawab serta disiplin waktu dalam penyelesaian proyeknya.

b Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Aset Audio

Pembelajaran dalam subbab ini dapat dilakukan selama lima pekan. Termasuk di dalamnya penilaian dan presentasi proyek yang dibuat per kelompok. Setelah siswa memahami dan menguasai materi desain artistik, guru melanjutkan pembahasan ke materi berikutnya tentang aset audio. Guru menjelaskan langkah penting lainnya yang perlu disiapkan dalam membuat sebuah gim, di antaranya adalah perencanaan kebutuhan aset audio. Hal ini akan dapat memastikan bahwa semua elemen audio mendukung *gameplay* dan narasi secara efektif.

Beberapa proses yang dilakukan oleh siswa, di antaranya identifikasi, perencanaan, dan pengorganisasian semua aset audio yang diperlukan untuk menciptakan pengalaman bermain yang lebih mendalam. Kemudian guru melanjutkan penjelasan tentang langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menerapkan perencanaan aset audio, seperti materi yang ada dalam buku siswa.

Langkah-Langkah Perencanaan Kebutuhan Aset Audio



Melakukan Analisis Kebutuhan Audio

Dalam proses ini kamu perlu mengidentifikasi genre dan tema dari gim yang akan kamu buat. apakah bergenre aksi, petualangan, horor dan lainnya. Langkah ini perlu kamu lakukan karena ini akan mempengaruhi jenis audio yang dibutuhkan.

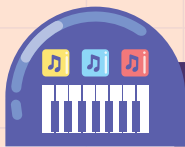
Setiap genre memiliki konvensi audio tersendiri yang dapat meningkatkan pengalaman bermain. Selain itu kamu juga harus bisa menentukan tema dan atmosfer yang akan diciptakan dalam gim. seperti, gim horor membutuhkan efek suara yang menegangkan dan gelap, sedangkan gim petualangan mungkin memerlukan musik yang ceria dan cerah. Dalam gim Mr. Alien jenis audio yang digunakan cenderung ceria karena cerita yang ditawarkan dalam Mr.Alien cukup ringan dan tidak terlalu kompleks serta target utama dari gim Mr.Alien tersebut adalah semua umur, sehingga dengan musik ceria diharapkan pemain akan lebih memiliki mood yang ceria juga ketika memainkan gim tersebut.





Mengidentifikasi Aksi pada Gameplay dan Menambah Imersi dalam Interaksi

Kamu harus bisa memahami aksi utama yang dilakukan pemain dalam gim seperti berlari, melompat, atau bertarung, dan jenis suara yang sesuai untuk setiap aksi. Kemudian tentukan bagaimana pemain berinteraksi dengan objek dan lingkungan. Hal ini mencakup suara yang muncul saat berinteraksi, yang dapat menambah kedalaman *gameplay* dan pengalaman pemain.



Melakukan Klasifikasi Aset Audio

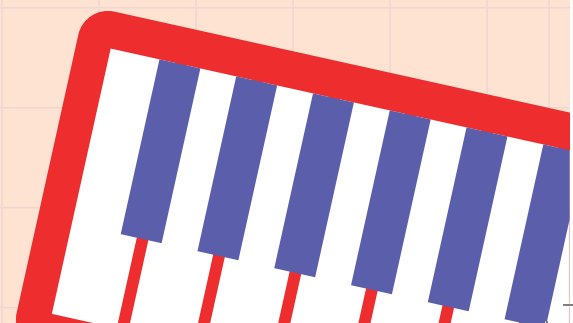
Audio memiliki beberapa klasifikasi, berikut beberapa jenis audio dalam gim.

a Musik Latar

Kamu perlu menentukan jenis musik latar yang dibutuhkan, seperti musik latar untuk eksplorasi atau musik latar untuk pertarungan. Setiap segmen permainan harus memiliki musik yang sesuai untuk membangun suasana hati pemain. Kamu juga perlu merencanakan durasi setiap trek musik dan variasi yang diperlukan untuk menghindari kebosanan. Musik yang monoton dapat mengganggu pengalaman bermain.

b Efek Suara

Efek suara dalam sebuah gim seperti langkah, suara senjata, suara interaksi, dan *ambient*. Efek suara yang tepat dapat meningkatkan realisme dan responsivitas gim. Buatlah daftar semua efek suara yang kamu perlukan sehingga produksi audio dapat berjalan dengan lancar. Jangan lupa untuk menentukan detail yang kamu inginkan untuk setiap efek suara, apakah akan direkam secara langsung atau menggunakan *sound library*. Kualitas audio yang tinggi sangat penting untuk pengalaman bermain yang lebih mendalam



c Dialog

Lakukan identifikasi semua dialog yang diperlukan, termasuk percakapan, monolog, dan reaksi karakter. Kamu harus menulis dialog dengan baik, karena dapat memperkuat narasi. Pertimbangkan bahasa yang digunakan dalam gim dan apakah akan ada dubing untuk karakter, serta kebutuhan untuk perekaman suara. Ketersediaan dan dukungan pada bahasa tertentu Ini penting untuk aksesibilitas lebih jauh untuk menjangkau pasar global.

d Suasana (Ambience)

Tentukan suara latar yang akan menambah atmosfer, seperti suara alam, keramaian, atau suara cuaca. Suara *ambience* dapat menciptakan nuansa yang lebih dalam. Kamu perlu merencanakan bagaimana suara *ambience* akan berulang dan bagaimana transisi akan dilakukan antara berbagai suasana. Transisi yang mulus antara suara dapat mencegah gangguan pengalaman.



Implementasi Aset Audio

Audio memiliki beberapa klasifikasi, berikut beberapa jenis audio dalam gim.

a Integrasi ke dalam Game Engine

Sebelum mengintegrasikan audio ke dalam *game engine*, Pastikan semua aset audio dalam **format yang sesuai** misalnya, WAV atau OGG. Format yang tepat penting untuk kinerja dan kualitas. Di dalam gim Mr. Alien, terdapat dua format file yang digunakan. Format WAV dengan kualitas suara yang lebih bagus tetapi lebih besar ukuran filenya, akan dipakai sebagai format file musik di dalam gim. Sedangkan OGG yang merupakan format file dengan kualitas yang lebih rendah tetapi dengan ukuran file yang lebih rendah juga, akan dipakai untuk berbagai efek suara yang cukup banyak tapi tidak membuat file menjadi sangat besar.

Dalam mengembangkan aset audio, kamu perlu mengatur aset audio dalam folder yang terstruktur untuk memudahkan akses. Pengorganisasian aset yang baik dapat mengurangi waktu pencarian dan meningkatkan produktivitas.





b Pengaturan dan Penyesuaian

Pengaturan dan penyesuaian audio itu penting untuk membuat pengalaman bermain jadi lebih seru. Pertama, **atur level volume** dengan cermat. Pastikan musik, efek suara, dan dialog terdengar seimbang. Keseimbangan yang baik dapat meningkatkan pengalaman bermain. Jika kamu ingin gim lebih interaktif, coba **gunakan scripting**. Scripting digunakan untuk mengatur pemacu audio. Misalnya, saat karakter kamu menyentuh atau menggunakan item, maka akan muncul audio tertentu. Dengan interaktivitas dan responsivitas yang diperoleh, pemain akan merasa terhubung dengan gim.

c Dokumentasi Aset Audio

Apakah kamu pernah bingung tentang bagaimana mengelolal aset audio di gim yang sedang kamu kembangkan? Jika kamu bingung mungkin kamu perlu **membuat dokumentasi**. Pertama, kamu perlu mencatat semua detail tentang aset audio. Mulai dari sumber, format, dan penggunaan dalam gim. Di dalam Gim Mr.Alien, terdapat dua jenis format yang digunakan untuk tempat yang berbeda. Jika ingin menambahkan audio musik maka format yang diperlukan adalah WAV, tetapi jika ingin menambah format efek suara maka format yang diperlukan adalah OGG. Jadi dengan dokumentasi ini kamu bisa menambahkan audio dengan format yang sesuai. Dengan dokumentasi yang rapi, kamu akan mudah untuk menemukan atau merujuk data kapan saja.



Selain dokumentasi, kamu juga perlu **membuat sebuah panduan**. Panduan ini tentang bagaimana menggunakan dan mengintegrasikan aset audio. Panduan ini tidak hanya untuk kamu tapi juga anggota tim lainnya, sehingga kamu perlu membuat panduan yang sangat jelas. Pada gim Mr.Alien sudah terdapat panduan, sehingga pengembang dapat tau format apa digunakan dan untuk apa.

d Pemeliharaan Aset Audio

Pernahkah kamu mendengar istilah pemeliharaan aset audio? Setelah gim dirilis, pekerjaan tidak langsung selesai. Saatnya kamu untuk merencanakan pemeliharaan dan pembaharuan pada aset audio. Setelah pengembangan gim Mr.Alien selesai, maka akan dilanjutkan dengan riset apakah ukuran size file musik dapat di compress tanpa mengubah format. Hal ini penting karena akan membantu kamu dalam mengelolal ukuran file gim agar tetap efisien. Dengan pembaruan yang teratur akan dapat meningkatkan kepuasan pemain.





Hal lainnya yang tidak kalah penting, mencatat *bug* atau masalah yang muncul terkait audio dan merencanakan perbaikan dalam pembaruan mendatang. Dalam pengembangan gim Mr.Alien terdapat kasus suatu efek suara lompat tidak berjalan ketika player menekan input lompat, hal ini yang dinamakan sebuah *Bug*. *Bug* adalah suatu peristiwa di mana terjadi hal yang tidak diharapkan dan tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Pada kasus Mr. Alien adalah efek suara lompat tidak berjalan, hal ini perlu dicatat agar dapat dilakukan perbaikan dalam pembaruan mendatang. Pemeliharaan berkelanjutan adalah bagian penting dari siklus hidup gim.

Kegiatan pembelajaran yang bisa dilakukan oleh guru dalam pembelajaran ini, di antaranya:

- ✓ Guru menayangkan sebuah video tentang aset audio. Guru bisa mencari referensi pembelajarannya di internet atau membuat video pembelajaran sendiri.
- ✓ Siswa dibentuk menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 3-4 orang.
- ✓ Setelah menonton video tersebut, siswa diminta untuk menganalisis 8 hal penting yang ada dalam video tersebut.
- ✓ Kemudian secara bergantian, setiap kelompok akan mempresentasikan pendapat mereka tentang video pembelajaran yang ditayangkan tadi.
- ✓ Selama melakukan presentasi, semua siswa diperkenankan untuk melakukan tanya jawab, hal ini sangat bermanfaat untuk melatih kemampuan komunikasi dan berpikir kritis siswa, serta menambah wawasan dan pemahaman siswa terhadap materi yang dibahas.

Selain kegiatan di atas, guru juga dapat melakukan kegiatan alternatif lainnya dengan menggunakan strategi *jigsaw*, seperti berikut ini:

- ✓ Buatlah kelompok siswa yang terdiri atas tiga sampai empat orang.
- ✓ Kemudian setiap anggota kelompok akan diberikan topik materi yang berbeda.



- ✓ Setiap siswa akan menggali informasi di internet atau di perpustakaan terkait dengan topik materi tersebut.
- ✓ Setelah itu, setiap anggota kelompok berkumpul dengan anggota kelompok lainnya yang memiliki topik materi yang sama untuk saling berdiskusi dan berbagi informasi terkait topik materi tersebut.
- ✓ Kemudian setelah diskusi, anggota kelompok tersebut kembali ke kelompok asalnya, lalu mereka menjelaskan topik materi yang mereka dapatkan kepada anggota lainnya.
- ✓ Kemudian guru memberikan kuis terkait semua topik yang telah didiskusikan tadi.

Masih ada aktivitas lainnya yang dapat dikembangkan oleh guru sesuai dengan kondisi pembelajarannya. Untuk aktivitas praktiknya, guru dapat menggunakan referensi aktivitas pada subbab sebelumnya.

Di akhir pembelajaran materi subbab ini, guru meminta siswa untuk mengerjakan aktivitas berikut agar siswa dapat menerapkan materi yang telah disampaikan.

Aktivitas 2.6 Kerja Tim

Buatlah sebuah tim yang beranggotakan 3 orang, kemudian cobalah kalian membuat sebuah aset audio yang temanya kalian sesuaikan dengan aktivitas 2.5. Selamat berkreasi ya!

Aktivitas di atas dilakukan oleh siswa selama dua pekan karena materi ini termasuk materi yang membutuhkan penguasaan yang baik, sehingga siswa mampu menunjukkan kreativitas dan mengembangkan materi sesuai dengan tema dalam praktik yang mereka lakukan.

Pada pekan berikutnya, guru meminta siswa untuk melakukan presentasi proyek aset audio yang telah mereka selesaikan. Guru dapat menyesuaikan alokasi waktu bagi siswa untuk menyelesaikan proyek mereka dengan mempertimbangkan kondisi pembelajaran dan ketersediaan alat praktik di sekolah masing-masing.

C Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Dokumen Desain Artistik (*Art Design Document*)

Pembelajaran pada subbab ini dapat dilakukan selama tiga pekan. Untuk memulai pembelajaran ini, guru dapat memberikan beberapa pertanyaan berikut:



1. Apa itu desain artistik?
2. Mengapa desain artistik harus didokumentasikan?
3. Apakah kamu tahu bagaimana cara membuat dokumentasi desain artistik?

Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat mengajak siswa untuk memperhatikan materi yang akan dibahas, sekaligus melatih kemampuan komunikasi siswa dalam mengemukakan pendapat. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari tahu jawaban dari pertanyaan tersebut selama 10 menit. Setelah itu, guru melakukan diskusi untuk berbagi informasi dari jawaban para siswa.

Selanjutnya, guru melanjutkan penjelasan materi tentang pengertian dokumen desain artistik (selanjutnya disebut ADD atau *Art Design Document*), yaitu mendokumentasikan semua aspek visual dan artistik dari proyek gim yang dibuat. Guru juga menyampaikan tujuan dari pembuatan ADD, sebagaimana tercantum dalam buku siswa.

1. Sebagai **panduan visual** yang akan menjadi pedoman dari sebuah desain visual, gaya, warna, dan elemen grafis. Kamu dan tim lainnya akan berpedoman pada panduan ini, agar memiliki pemahaman yang sama terkait gaya dan estetika gim, dan harapan desain yang sama serta memperkuat konsistensi visual dalam gim.
2. Terciptanya **konsistensi visual** dalam gim, hal ini sangat penting dalam menciptakan pengalaman bermain yang terintegrasi dan menarik.
3. Memfasilitasi kamu dalam **berkomunikasi** dengan anggota tim lainnya, termasuk seniman, desainer, dan pengembang. Dengan dokumen ini, semua anggota tim dapat merujuk ke sumber yang sama dan hal ini akan dapat mengurangi kebingungan.
4. Menjadi **referensi** selama seluruh proses pengembangan, dari perencanaan hingga pengujian. Dengan ini, kamu dan tim akan terbantu untuk tetap fokus dan di arah yang jelas sepanjang proses kreatif dilakukan.



Dalam pembuatan ADD, ada beberapa elemen yang digunakan. Guru bisa menggunakan infografik ADD yang ada dalam buku siswa, atau guru bisa membuat infografik sendiri dan menyajikannya menggunakan Proyektor LCD atau mencetaknya menjadi poster.

Bagian–Bagian Dalam Dokumen Desain Artistik

1. Ringkasan Proyek



Pada bagian ini, kamu akan menentukan judul dan deksripsi gim yang akan kamu buat. Nama gim dan deskripsi yang sedang dikembangkan harus jelas dan mencolok. Nama dan deskripsi gim akan menciptakan identitas awal atau memberikan gambaran awal tentang apa saja yang diharapkan dari gim yang kamu buat (Stevens, 2020).

2. Visi Artistik



Disini kamu akan mendeskripsikan tentang gaya visual yang diinginkan dalam gim, seperti realistis, kartun, atau retro. Deskripsi ini untuk membantu kamu menetapkan nada artistik dari awal.

3. Desain Karakter



Pada bagian ini akan ada dijelaskan mengenai setiap karakter, termasuk latar belakang, motivasi, dan peran dalam cerita. Selain itu juga kamu bisa membuat sebuah sketsa dan ilustrasi yang menunjukkan desain fisik karakter, ekspresi wajah, dan variasi kostum. Ini memberikan gambaran visual yang lebih konkret. Karakter yang kuat memerlukan pemahaman mendalam tentang sifat dan tujuan mereka (Davis, 2022).

4. Desain Lingkungan



Pada bagian ini, kamu akan menyajikan latar belakang dan lokasi dari gim yang sudah kamu tentukan. Deskripsi lokasi-lokasi dalam gim, termasuk suasana dan tema masing-masing akan membantu menciptakan dunia yang lebih imersif dalam sebuah gim (Holt, 2019). Selain itu kamu juga bisa menggambarkan konsep lingkungan dari gim yang dibuat. Gambaran dapat berupa ilustrasi dan sketsa dari berbagai area dalam gim, seperti kota, hutan, atau ruang bawah tanah, yang dapat memberikan panduan visual untuk lingkungan gimmu (Meyer, 2018).

5. Desain Properti



Disini akan dicantumkan daftar properti dan desain visual gim. Buatlah dengan lengkap semua objek yang diperlukan dalam gim, seperti alat, kendaraan, furniture, dan lainnya. Jangan lupa untuk membuat sketsa dan deskripsi dari setiap properti, termasuk fungsinya dalam gameplay. Daftar ini akan membantu kamu dan tim untuk bisa memastikan bahwa semua elemen visual terencana dengan baik.

6. UI/UX Design



Pada bagian ini merupakan deskripsi dari antarmuka pengguna dan pengalaman pengguna. Antarmuka pengguna (UI) seperti menu, tombol, dan indikator. Sedangkan untuk pengalaman pengguna (UX) berisi penjelasan tentang bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan antarmuka dan elemen visual. UX yang baik penting untuk kepuasan pemain (Rogers, 2014).

7. Skema Warna dan Palet



Pada bagian ini saatnya kamu menentukan palet warna dan psikologi warna yang akan digunakan. Palet warna yang dimaksud, termasuk penggunaan warna untuk karakter, lingkungan, dan elemen UI. Pemilihan warna yang tepat dapat mempengaruhi pengalaman pemain (Kessler, 2016). Kemudian jelaskan bagaimana warna yang kamu pilih akan mempengaruhi suasana dan pengalaman pemain. Warna memiliki dampak emosional yang kuat dalam desain gim (Phelps, 2019).



8. Animasi dan Efek Visual



Bagian ini akan memberikan deskripsi tentang jenis animasi yang akan digunakan, apakah 2D, 3D, frame-by-frame dan lainnya. Gaya animasi harus konsisten dengan visi artistik (Benshop, 2021). Selain itu, tambahkan rincian tentang efek visual yang dibuat seperti efek khusus, seperti ledakan, sihir, atau efek cuaca. Efek visual yang baik dapat meningkatkan pengalaman bermain yang mendalam bagi pemain (D'Angelo, 2020).

9. Referensi dan Riset



Disini dicantumkan hasil riset pasar dan referensi gaya. Di dalam termasuk informasi tentang kompetisi dan tren dalam industri yang relevan dengan gim. Memahami pasar membantu dalam menciptakan produk yang sukses (Greene, 2015). Kemudian dalam referensi gaya akan dapat membantu dalam menciptakan elemen yang unik yang akan mempengaruhi desain visual.

Selama melakukan pemaparan materi, guru dapat melakukan diskusi dan tanya jawab dengan siswa terkait materi yang dibahas. Diskusi dapat dilakukan secara berkelompok. Guru diharapkan mampu menciptakan suasana diskusi yang hidup dengan cara memberikan dorongan dan motivasi kepada siswa untuk terlibat aktif. Setiap kelompok akan didatangi oleh guru untuk melakukan diskusi secara bergantian.

Setelah itu, setiap kelompok akan mempresentasikan apa yang telah dibahas dalam kelompoknya di depan kelas. Kemudian kelompok lain diminta memberikan sanggahan, pendapat, dan saran atau masukan. Kondisi ini memungkinkan guru untuk memperhatikan penguasaan materi oleh setiap siswa. Jika ada siswa yang belum memahami materi, guru dapat mencatatnya sebagai bahan evaluasi saat menyampaikan kesimpulan.

Selanjutnya, guru memberikan penekanan materi dan kesimpulan berdasarkan apa yang telah didiskusikan oleh siswa, serta memberikan catatan terhadap materi yang kurang tepat atau belum dibahas secara mendalam. Dalam kegiatan ini, guru akan tetap fokus pada tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

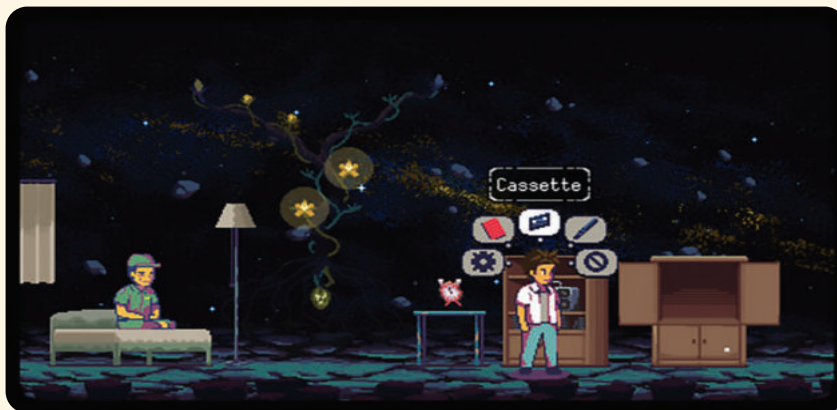
Dalam menyampaikan materi ini, guru juga dapat menggunakan model pembelajaran lainnya yang lebih sesuai, menyesuaikan dengan kondisi siswa, kebutuhan pembelajaran, serta lingkungan sekolah.

Selanjutnya, guru memberikan contoh ADD yang terdapat dalam buku siswa tentang gim *Mr. Alien Butuh Uang Jajan*. Guru dapat menggunakan contoh ADD lainnya yang diperoleh dari internet atau buku gim. Guru juga dapat membuat ADD sendiri yang disesuaikan dengan kondisi pembelajaran. Dengan memberikan beberapa contoh ADD, diharapkan siswa akan lebih memahami bagaimana penerapan ADD untuk sebuah gim.

Pada akhir materi Bab 2 ini, yaitu subbab Dokumen Desain Artistik, guru meminta siswa melakukan aktivitas berikut ini:

Aktivitas 2.7 Literasi Bersama

Buatlah sebuah tim beranggotakan maksimal 5 orang. Kemudian kalian perhatikan gambar berikut ini :



Gambar 2.9 Contoh gim
Space for the Unbound
Sumber : Mojiken Studio / Toge
Production (2023)

Buatlah sebuah dokumen desain artistic atau ADD untuk sebuah gim di atas bersama tim kalian dengan memperhatikan bagian-bagian pembuatan ADD. Kalian bisa mencari referensi pembuatan ADD lainnya di internet. Kemudian, isilah data berikut ini :

1. Ringkasan Project : Penjelasan singkat tentang proyek, tujuan dokumen, dan ringkasan visi artistik.
2. Gaya visual: Deskripsi tentang gaya visual yang diinginkan, termasuk inspirasi, referensi artistik, dan palet warna.

3. Desain Karakter: Rincian desain karakter.
4. Desain: Terdiri dari Desain latar belakang , property dan UI/UX
5. Referensi dan Inspirasi: Koleksi gambar, foto, dan karya seni lain yang menjadi inspirasi visual untuk proyek
6. Animasi dan Efek Visual: Efek visual seperti 2D Partikel yang muncul ketika mengambil koin.

Melalui aktivitas di atas, guru memberikan umpan balik dengan berbagai cara diantaranya dengan melakukan *peer review*. Siswa dapat melakukan *peer review* ini dengan memberikan umpan balik satu dengan yang lainnya. Hal ini sangat memungkinkan bagi siswa untuk melihat perspektif yang berbeda dan siswa akan merasakan bahwa wawasan mereka bisa bertambah.

3. Kegiatan Alternatif Pembelajaran

Berikut ini bentuk alternatif kegiatan pembelajaran yang bisa dilakukan oleh guru untuk memberikan pemahaman materi pada siswa:

- a. Dengan menggunakan sebuah kertas, Siswa diminta untuk membuat sebuah desain karakter dalam gim yang dilengkapi dengan profil karakternya seperti nama, sifat dari karakter , kekuatan dan kelemahannya
- b. Siswa juga diminta untuk menggambarkan dunia gim yang sedang di buat seperti kota, gua atau hutan dalam sebuah kertas
- c. Kemudian siswa akan menentukan zona serta tantangan yang ada dalam gim tersebut dan bagaimana transisi nya
- d. Setelah itu siswa diminta untuk membuat daftar kebutuhan audio seperti efek suara dan suara karakter, siswa bisa menggunakan simbol atau kata seperti untuk menggambarkan jenis suara seperti “gemuruh”, “teriakan”
- e. Siswa bisa mensimulasikan suara dengan gerakan mulut atau benda sekitar seperti dengan ketukan meja atau langkah kaki
- f. Kemudian siswa akan mempresentasikan hasil desain gim yang dibuatnya di kertas tadi

4. Kegiatan Akhir Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran materi ini, guru perlu menyampaikan dan mengingatkan kembali kepada siswa bahwa pembelajaran yang dilakukan dalam bab ini adalah untuk mengasah *soft skill* mereka terkait kecermatan, kreativitas, komunikasi, disiplin, tanggung jawab, dan berwawasan luas.

Berikut ini beberapa pertanyaan yang bisa diajukan oleh guru kepada siswa sebagai bahan refleksi atas pembelajaran yang telah dilakukan:



1. Apa saja yang telah kamu pelajari dalam pertemuan kali ini?
2. Apa saja hal yang paling kamu sukai dalam pembelajaran kali ini?
3. Apa saja yang belum kamu pahami dalam pembelajaran kali ini?
4. Apa yang akan kamu lakukan untuk bisa memahami materi yang belum kamu kuasai?

Kemudian, guru memberikan motivasi kepada siswa untuk terus mengembangkan pemahaman mereka terkait materi yang sudah dipelajari.



E. Tindak Lanjut

Kegiatan tindak lanjut yang dilakukan setelah pembelajaran bab ini selesai dapat dilakukan pada pembelajaran bab berikutnya. Tindak lanjut yang dilakukan berupa perbaikan cara memfasilitasi pembelajaran berdasarkan hasil refleksi diri oleh guru. Guru dapat melakukannya dengan cara-cara yang lebih tepat, yang disesuaikan dengan cara belajar siswa dan lingkungan sekolah masing-masing.

Bentuk tindak lanjut yang dapat dilakukan dalam bab ini adalah siswa diminta untuk mencari contoh atau bentuk lain dari sebuah GDD melalui internet. Kemudian siswa melakukan analisis mendalam tentang GDD tersebut, mulai dari tema, genre, mekanika, naratif dan lainnya. Kegiatan yang dilakukan ini akan membantu siswa memperkaya pemahaman tentang konsep gim. Diharapkan, dengan tindak lanjut ini, siswa yang belum menguasai materi dapat belajar dan lebih memahami materi dengan bantuan tutor sebayanya.





F. Asesmen Sumatif

Bentuk asesmen sumatif yang dapat dilakukan di akhir pembelajaran yaitu melakukan penilaian kinerja siswa, di antaranya penilaian praktik siswa atau pembuatan proyek sesuai dengan aktivitas pembelajaran yang dilakukan dalam bab ini. Asesmen yang dilakukan bertujuan untuk menilai apakah materi yang dibahas dalam Bab 2 ini sudah tercapai dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Bentuk soal pilihan ganda, praktik, dan menjodohkan yang tergambar dalam buku siswa adalah bentuk inspirasi asesmen bagi guru. Guru dapat mengembangkan model asesmen yang lebih variatif, baik melalui pengamatan, tes lisan, maupun model asesmen lainnya. Asesmen yang dilakukan oleh guru hendaknya merupakan asesmen yang tepat untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran siswa.

Guru dapat mengembangkan asesmen untuk setiap subbab ataupun pertemuan dalam pembelajarannya. Berikut ini adalah contoh rubrik penilaian yang dapat digunakan oleh guru. Tentu saja, ini hanya sebagai inspirasi. Guru dapat mengembangkan dan menyesuaikannya dengan kondisi serta situasi pembelajaran dan kebutuhan sekolah. Contoh rubrik penilaian praktik desain properti:

No.	Kriteria	Bobot	Poin Nilai		
			5	3	1
1	Kerapihan desain properti	20%			
2	Kesesuaian tema gim dengan desain properti	30%			
3	Kreativitas desain	20%			
4	Sikap kerja selama proses praktik	30%			

Contoh rubrik penilaian project desain artistik:

No.	Kriteria	Bobot	Poin Nilai		
			5	3	1
1	Kerapihan desain artistik	15%			
2	Kesesuaian tema gim dengan desain artistik	25%			
3	Kreativitas desain	15%			
4	Kerja sama kelompok	25%			
5	Ketepatan waktu menyelesaikan proyek	20%			



G. Kunci Jawaban

1. Menyesuaikan dengan jawaban siswa
2. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

Pertanyaan	Benar	Salah
Desain properti merujuk pada proses menciptakan dan mengembangkan berbagai objek dalam gim yang bukan merupakan karakter atau lingkungan utama. Ini termasuk furniture, alat, kendaraan, dan barang <i>collectible</i>	✓	
Perencanaan kebutuhan aset audio adalah langkah penting dalam pengembangan gim yang memastikan bahwa semua elemen audio mendukung <i>gameplay</i> dan narasi secara efektif. Proses ini hanya melibatkan identifikasi, perencanaan		✓
Karakter berfungsi sebagai elemen sentral dalam banyak gim, mempengaruhi narasi, <i>gameplay</i> , dan pengalaman pemain	✓	



4. a. Pada saat akan melakukan sebuah proses menciptakan lingkungan visual atau setting tempat cerita atau adegan yang akan berlangsung
5. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

H. Refleksi Guru

Refleksi perlu dilakukan oleh guru untuk melakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya jika dirasa masih ada hal yang belum sesuai atau belum berjalan dengan baik. Ada beberapa bentuk refleksi yang bisa dilakukan oleh guru untuk menilai pembelajaran yang telah dilakukan. Salah satunya adalah dengan menjawab beberapa pertanyaan di atas.

Guru dapat menggunakan pertanyaan berikut ini untuk melakukan refleksi:

1. Pembelajaran apa yang sudah berjalan dengan baik?
2. Apa yang perlu ditingkatkan dalam pembelajaran kali ini?
3. Bagaimana umpan balik siswa terhadap pembelajaran kali ini?
4. Hal apa yang ingin diubah dan dikembangkan dalam pembelajaran?

I. Sumber Belajar

1. Buku

- Fundamentals of Game Design Ed 3., Ernest Adams. (2013).
- Level Up! The Guide to Great Video Game Design, Scott Rogers. (2014).
- The Art of Game Design A Book of Lenses 3rd Edition. 3rd, Jesse Schell. (2019).
- Fundamentals of Game Design, Third Edition, Ernest Adams 2014

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024
Panduan Guru Pengembangan Gim
untuk SMK/MAK Kelas XI–XII
Penulis: Rini Melati dan Muhammad Ardhan Fadlurrahman
ISBN: 978-634-00-0352-9



BAB 3

Panduan Khusus **Desain Prototipe Gim**



A. Pendahuluan

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam Bab 3 ini perlu dicermati dengan baik oleh guru yang mengajar. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam bab ini adalah membuat siswa mengenal dengan baik dan memahami *game design prototype* dan *game design balancing*. Tujuan ini pun telah disampaikan dalam buku siswa, seperti berikut ini:

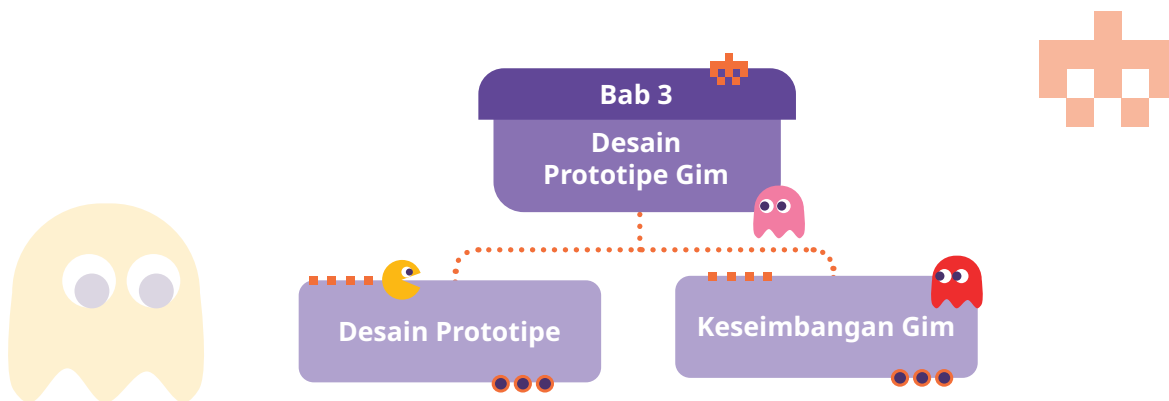


Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dalam bab ini, kamu dapat memahami desain prototipe gim (*game design prototype*) dan keseimbangan gim (*game design balancing*).

2. Peta Materi

Materi-materi yang tergambar dalam peta materi ini adalah materi yang akan dipelajari dan dipahami siswa guna mencapai tujuan pembelajarannya.



3. Waktu Pembelajaran Satu Bab

Dalam bab ini, ada dua subbab yang harus diselesaikan oleh siswa. Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah tiga pekan. Ini sudah termasuk kegiatan asesmen dan pembentukan kelompok. Guru bisa menyesuaikan alokasi waktunya dengan kondisi pembelajaran dan perencanaan kurikulum di sekolah masing-masing. Hendaknya guru bisa melakukan adaptasi dan penyesuaian dengan berbagai kemungkinan yang terjadi dalam pembelajaran.

B. Apersepsi

Dalam bab ini, guru dapat memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan pemantik untuk merangsang siswa, seperti “Apakah kamu tahu apa itu prototipe dan mengapa kamu harus menggunakan prototipe?” Kemudian, guru menampilkan sebuah gambar yang menunjukkan desain prototipe gim dan memberikan pertanyaan-pertanyaan seperti yang tergambar dalam apersepsi pada buku siswa berikut ini:



Gambar 3.1 Prototipe Gim

Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Muhammad Ardhan Fadhlurrahman (2024)

Gambar di atas anggaplah sebuah ide gim yang akan kamu buat, yaitu sebuah gim pertarungan atau gim *platformer*. Apakah kamu akan langsung membuat dan mengembangkan gim tersebut menjadi sebuah produk yang nyata? Saat kamu mempunyai ide atau konsep yang cemerlang untuk membuat sebuah gim, lalu kamu ingin membuat dan mengembangkan gim tersebut, tapi kamu terkendala dengan biaya pembuatan ataupun peralatan untuk membuat gim, maka kamu bisa menggunakan sebuah prototipe. Saat kamu ragu dan tidak yakin apakah idemu ini bisa diwujudkan atau diimplementasikan menjadi sebuah produk yang nyata, maka kamu juga bisa menggunakan sebuah prototipe. Dalam bab ini, kamu akan diberikan pengetahuan, wawasan, dan pemahaman tentang prototipe yang mencakup desain prototipe gim dan keseimbangan gim.



C. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Dalam setiap tahap pembelajaran, guru perlu mencari tahu tentang kemampuan awal siswa. Hal ini berguna bagi guru untuk merancang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan sesuai dengan kebutuhan siswa. Banyak cara yang bisa dilakukan guru untuk mengetahui kemampuan awal siswa tersebut.

Salah satu kegiatan yang bisa dilakukan di antaranya adalah dengan memberikan pertanyaan secara tertulis tentang prototipe gim. Selain itu, guru juga bisa melakukan diskusi dan tanya jawab seputar prototipe gim, termasuk di dalamnya tentang *game balancing*. Contohnya:

1. Menurut kamu mengapa sebuah prototipe perlu dibuat sebelum sebuah gim akan dikembangkan?
2. Bagaimana cara kamu menentukan apakah prototipe gim yang kamu buat sudah cukup layak untuk di uji coba?
3. Coba kamu berikan contoh situasi dimana sebuah gim menunjukkan ketidakseimbangan?

Guru harus bisa memastikan bahwa semua siswa berperan dan memberikan pendapatnya dalam diskusi tersebut. Dengan cara ini, guru bisa menilai sejauh mana pemahaman siswa terkait dengan prototipe gim ini dan juga dapat menilai *soft skill* siswa terkait dengan komunikasi, berpikir kritis, kreativitas, dan kemauan belajarnya.



D. Panduan Pembelajaran Siswa

Pembelajaran yang diberikan dalam bab ini mencakup materi prototipe gim dan keseimbangan gim. Ada beberapa aktivitas yang dapat dikembangkan dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dalam bab ini, yaitu siswa mampu memahami dengan baik apa itu desain prototipe, keseimbangan gim, dan juga mengetahui konsep serta penerapan materi tersebut. Siswa dapat melakukan beberapa aktivitas, di antaranya terkait dengan eksplorasi mandiri, praktik secara berkelompok, dan melakukan presentasi. Selain bentuk aktivitas tersebut, guru dapat memberikan alternatif aktivitas pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan kondisi yang ada di sekolah.

1. Persiapan pembelajaran

Sebelum guru melakukan kegiatan pembelajaran, sebaiknya guru membuat rencana pembelajaran. Secara umum, rencana pembelajaran ini terdiri atas tiga unsur, yaitu adanya tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, adanya kegiatan pembelajaran, dan juga asesmen yang akan dilakukan dalam pembelajaran.

Guru dapat mengembangkan tujuan pembelajaran secara lebih spesifik sesuai dengan proses pembelajarannya. Materi yang akan diselesaikan dalam setiap pertemuan dapat dibuat lebih detail, menyesuaikan dengan jam pembelajaran yang ada dalam rencana pembelajaran yang dibuat sebelumnya. Aktivitas pembelajaran yang akan diterapkan oleh guru hendaknya sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Selain itu, aktivitas pembelajaran juga sebaiknya memperhatikan kondisi dan karakteristik siswa, serta tersedianya alat dan media pembelajaran.

Selain menyiapkan semua itu, guru juga mengajak siswa untuk senantiasa memperhatikan kerapian dan kebersihan diri serta kelasnya. Keselamatan dan kesehatan kerja juga harus sering diimbau dan diingatkan kepada siswa, terutama saat menggunakan alat praktik dalam pembelajarannya.



2. Kegiatan pembelajaran

a Kegiatan Pembelajaran Sub Materi 1 Desain Prototipe

Kegiatan pembelajaran untuk subbab ini dapat diselesaikan dalam satu pekan. Guru dapat memulai penyampaian materi ini dengan menjelaskan tentang pembuatan prototipe gim yang merupakan langkah awal yang krusial dalam pengembangan gim. Dalam tahap ini, dilakukan pengujian konsep dan ide *gameplay* dalam bentuk model sederhana atau versi awal permainan. Proses ini akan membantu memperoleh wawasan tentang apa yang berhasil dan apa yang perlu diperbaiki sebelum melanjutkan ke tahap produksi secara menyeluruh. Selanjutnya, guru menjelaskan tujuan dari pembuatan prototipe ini seperti yang tercantum dalam buku siswa.



a Memastikan pemodelan gim dapat diimplementasikan menjadi Produk.

Pemodelan gim yang kamu buat tidak dapat kamu pastikan akan berhasil dan sukses. mereka yang sudah pernah menjadi desainer gim cukup lama pernah mengalami kegagalan dalam melakukan pemodelan gimnya. Kamu akan sangat kesulitan untuk mengetahui apakah pemodelan yang kamu buat ini akan berhasil atau tidak hanya dengan membaca rancangan yang hanya di dalam kertas saja. Membaca rancangan saja akan terdapat berbagai macam asumsi yang muncul dalam mengimplementasikan model gim yang akan dibuat. Maka perlu dibuatkan sebuah prototipe yang akan dapat memastikan apakah ide dalam pemodelan gim memungkinkan untuk dilakukan atau diimplementasikan? apakah ide tersebut seru untuk dimainkan? atau terdapat kelebihan atau kekurangan dari ide tersebut yang terlihat setelah sudah dilakukan implementasi singkat di dalam prototipe (Tynan Sylvester, 2017).



b Sebagai bentuk proses perbaikan dalam pembaharuan agar disesuaikan dengan target pengguna gim.

Dalam membuat atau merancang sebuah gim tentu kamu ingin gim yang kamu buat itu bisa disukai dan dinikmati sesuai target pengguna. Agar produk gim sesuai dengan target pengguna, maka kamu harus bisa mencatat semua *feedback* target pengguna yang memainkan gim kita. Semakin banyak orang yang memainkan gim kamu, dan semakin banyak kamu mendapatkan *feedback* maka gim kamu akan menjadi semakin baik. Setiap komen yang kamu dapat dari orang yang memainkan gim kamu baik positif atau negatif, akan membantu kamu melakukan pembaharuan gim agar sesuai dengan yang diharapkan calon pengguna (Tynan Sylvester, 2017).



Sebelum melanjutkan penjelasan materi tentang jenis prototipe, guru dapat melakukan aktivitas berikut untuk melatih literasi, berpikir kritis, serta kemampuan komunikasi siswa. Aktivitas ini merupakan strategi **klasifikasi** atau pengelompokan jenis prototipe **fisik** dan **prototipe digital**.

- ✓ Guru membuat data berupa beberapa potongan kalimat terkait dengan jenis-jenis prototipe. Potongan kalimat ini dapat ditulis pada guntingan kertas atau menggunakan aplikasi seperti PowerPoint, Canva, dan lainnya.
- ✓ Setelah itu, guru menyiapkan 10 buah karton yang pada bagian atasnya ditulis «Prototipe Fisik» (5 karton) dan «Prototipe Digital» (5 karton), yang akan digunakan sebagai area untuk menempelkan potongan kalimat tadi.
- ✓ Kemudian, siswa dibagi menjadi 5 kelompok dan masing-masing kelompok mendapatkan 2 buah karton yang bertuliskan «Prototipe Fisik» dan «Prototipe Digital». Setiap kelompok juga akan mendapatkan potongan kalimat yang telah disiapkan oleh guru.
- ✓ Selanjutnya, tugas masing-masing kelompok adalah menempelkan potongan kalimat tersebut pada area yang tepat, apakah pada area Prototipe Fisik atau pada area Prototipe Digital, seperti yang tampak pada gambar berikut ini:



Gambar 3.2 Contoh Karton Aktivitas

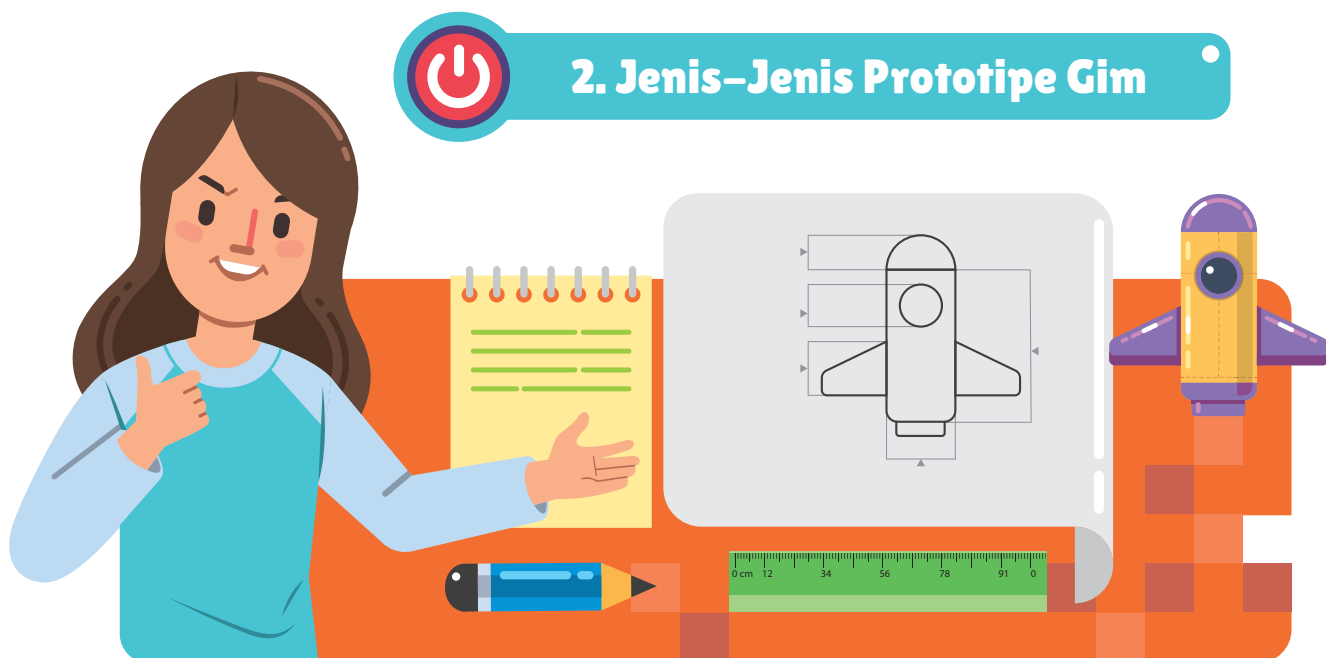
Sumber: Yol Yulianto/Kemendikbudristek (2024)

- ✓ Berikut ini adalah contoh potongan kalimat yang bisa guru gunakan untuk aktivitas pembelajaran ini:

Prototipe fisik	Prototipe digital
Menggunakan kertas	<i>Gamepad, Keyboard, ataupun Controller</i>
Lebih fokus untuk mendefinisikan dan melakukan iterasi dari <i>gameplay</i> dibandingkan teknologi	Animasi <i>Mock-Up</i>
<i>Sticky notes</i> , papan tulis	Menggunakan bahasa pemrograman
Kemudahan dalam pengembangan prototipe	tidak tepat digunakan ketika memang tidak terdapat skill teknis

- ✓ Setelah potongan kalimat sudah berada di area yang ditentukan oleh siswa, kemudian setiap kelompok mempresentasikan hasil klasifikasi mereka di depan kelas untuk berbagi informasi dengan siswa lainnya.

Setelah selesai dengan aktivitas di atas, guru dapat melanjutkan penjelasan materi jenis-jenis prototipe ini dengan menampilkan infografis menggunakan LCD proyektor. Guru dapat menggunakan infografis yang ada dalam buku siswa atau membuat infografiknya sendiri.



a**Prototipe Fisik**

Prototipe jenis ini termasuk prototipe yang paling mudah untuk kamu gunakan karena hanya memerlukan beberapa bahan saja seperti kertas, karton, ataupun objek rumahan yang bisa dipakai untuk merepresentasikan simbolis dari komponen gim yang dibuat. tidak perlu skill pemrograman ataupun skill khusus untuk membuat prototipe jenis ini, kamu bisa lebih fokus untuk melakukan implementasi ide mekanik gim dan melakukan *testing* untuk memperbaiki ide mekanik gim tersebut.

Prototipe fisik berguna untuk membuat struktur dari gim yang akan dibuat, bagaimana setiap komponen berinteraksi dengan yang lain, dan memperbaiki formula permainan secara cepat dan melihat bagaimana keseluruhan sistem akan berjalan dan dinikmati oleh pemain tanpa harus melakukan implementasi teknis yang kompleks (Tracy Fullerton, 2004).

Prototipe ini akan membantu kamu menjelaskan konsep ide gim yang kamu buat pada anggota tim lainnya. Selain itu, ini akan membantu kamu untuk berkomunikasi dengan tim lainnya sehingga mereka dapat ikut berkontribusi dalam pengembangan ide gim yang sedang kamu buat tanpa harus memikirkan seberapa kompleks implementasi sistem yang dibuat.

b**Prototipe Digital**

Sekarang setelah kamu memiliki beberapa pengalaman dalam membuat prototipe fisik, kamu akan merasakan prototipe fisik memiliki keterbatasan. Jika gim yang kamu buat telah selesai dan akan dirilis ke dalam platform digital, maka kamu perlu membuat prototipe digital dari konsep yang telah kamu buat sebelumnya. Bukan berarti kamu memulainya dari awal ya.

Prototipe fisik membantu kamu memformalkan dan menguji dasar dari mekanisme permainan yang kamu buat. Prototipe digital akan memperluas pekerjaan desain tersebut ke dalam bentuk digital dan memungkinkan kamu untuk menguji esensi permainan dalam format yang diinginkan. Pemahaman tentang sistem formal yang kamu diperoleh dari pengalaman pembuatan prototipe fisik akan menghidupkan desain permainan digital.

Prototipe digital merupakan prototipe yang telah diimplementasikan di dalam suatu sistem digital dan dimainkan dengan alat digital seperti komputer, perangkat genggam, maupun konsol. Prototipe digital adalah bentuk terkecil dari gim yang sedang kamu kembangkan. Berikut ini ada beberapa komponen yang diperlukan dalam prototipe digital (Steve Swink, 2008).

Selama melakukan pemaparan materi, guru bisa melakukan aktivitas tanya jawab dan diskusi untuk mengetahui pemahaman siswa. Jika masih ada siswa yang belum memahami materi, guru bisa melakukan penjelasan ulang materi yang belum dipahami, atau guru bisa menggunakan tutor sebaya untuk membantu siswa yang pemahamannya masih kurang.

Setelah selesai melakukan penjelasan materi, guru menjelaskan contoh pembuatan prototipe fisik seperti yang ada dalam buku siswa. Guru bisa menggunakan contoh prototipe fisik dalam buku siswa, atau guru bisa membuat contohnya sendiri untuk memberikan pemahaman yang lebih baik kepada siswa.

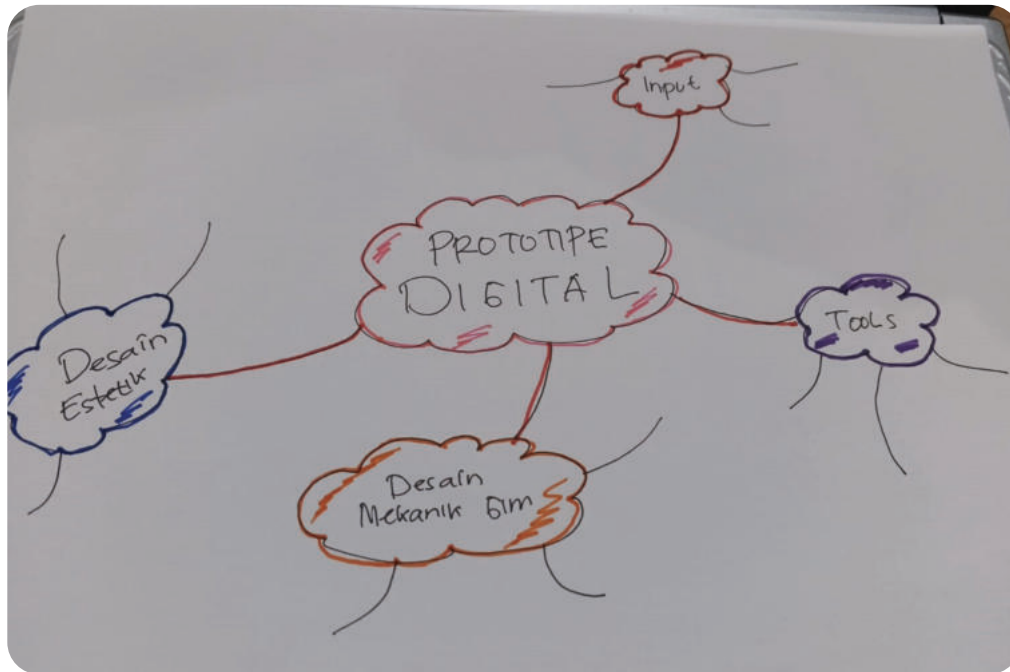
Setelah selesai menjelaskan tentang contoh prototipe fisik, guru meminta siswa melakukan aktivitas berikut.

Aktivitas 3.1 **Praktik Mandiri**

Dalam aktivitas ini kamu diminta untuk melakukan modifikasi prototipe yang kamu buat. Gunakan prototipe Kapal Perang kemudian modifikasi tiga bagian dari permainan tersebut. Kamu bisa mengubah kotak-kotak, kapal, atau objek lain yang ada dalam permainan. Kamu juga bisa mengubah prosedur permainan yang ingin kamu modifikasi. Buatlah perubahan tersebut menjadi lebih kreatif. Setelah perubahan dilakukan mainkanlah permainan tersebut dengan temanmu dan jelaskanlah bagaimana perubahan tersebut dapat mempengaruhi permainannya.

Setelah menyelesaikan pembahasan terkait prototipe fisik, guru melanjutkan pembahasan materi tentang prototipe digital. Guru bisa melakukan kegiatan pembelajaran dengan strategi *mind map*. Strategi ini hanya sebagai referensi guru. Tentu saja, guru bisa mengembangkan atau menyesuaikan strategi pembelajarannya dengan kondisi siswa dan lingkungan sekolah.

- ✓ Guru membuat sebuah tulisan “PROTOTYPE DIGITAL” sebagai kata kunci yang ditebalkan atau menggunakan huruf kapital di papan tulis atau di selembar kertas kosong, dan diberi warna untuk memudahkan pemahaman kata kunci secara visual.
- ✓ Kemudian, guru membuat korelasi materi dengan menarik garis dari kata kunci tadi, dan memberikan warna untuk setiap garisnya yang akan menunjukkan sebuah subtopik dari kata kunci tadi. Seperti gambar berikut ini:



Gambar 3.3 Contoh *Mind Map*
Sumber: Rini Melati/ Kemendikbudristek (2024)

- ✓ Setelah itu, guru meminta siswa untuk melengkapi *mind map* tersebut dengan menambahkan atau menarik garis dari subtopiknya untuk memberikan penjelasan tentang subtopik tersebut. Siswa boleh memberikan warna untuk garis dan juga penjelasan setiap subtopiknya.
- ✓ Semakin banyak garis penghubung yang dibuat, akan semakin banyak informasi yang disampaikan.
- ✓ Setelah *mind map* selesai dibuat, siswa mempresentasikan hasilnya di depan kelas untuk dapat berbagi informasi dan wawasan dengan siswa lainnya. Tentu saja, hal ini akan melatih berpikir kritis, komunikasi, dan kreativitas siswa.

Selain kegiatan pembelajaran di atas, guru dapat memberikan kegiatan pembelajaran lainnya yang dapat disesuaikan dengan kondisi pembelajaran dan juga kebutuhan siswa di sekolah.

Kemudian, guru melanjutkan pembahasan materi tentang kapan sebaiknya prototipe digital ini digunakan atau tidak digunakan. Materi ini tercantum dalam buku siswa:

Kapan Baiknya Prototipe Digital Digunakan?

Penjelasan dibawah ini bisa kamu jadikan pertimbangan untuk membuat prototipe digital:

- a. **Prototipe Digital paling baik digunakan ketika sudah terdapat ide mekanik desain dan sudah diuji dan diinterasikan di Prototipe Fisik.** Tracy Fullerton menyebutkan bahwa di dalam proses pembuatan Prototipe Fisik, tidak perlu terlalu memikirkan kualitas teknis baik, gambar maupun hal lain, tetapi tujuannya adalah fokus untuk melakukan pengembangan sistem secara cepat namun kasar sehingga kalian bisa melihat bagaimana gim kalian bekerja dari sisi pemodelan gim, tidak perlu fokus terlalu lama pada pengerjaan aset teknis karena itu akan memperlambat proses dan menghilangkan tujuan dari pembuatan prototipe Fisik (Tracy Fullerton, 2004). Nah maka dari itu Prototipe Digital akan membantu memperbaiki kualitas teknis setelah kita sudah memastikan bahwa dalam Prototipe Fisik sudah disempurnakan pemodelan gim yang kita buat sehingga kita hanya fokus untuk melakukan perbaikan sisi teknis tanpa harus memikirkan kembali bagaimana game kita bekerja.
- b. **Prototipe Digital memerlukan skill yang lebih tinggi dibandingkan Prototipe Fisik** sehingga Prototipe Digital sangat tepat digunakan ketika sudah terdapat skill yang memadai ataupun rekan tim yang memadai dalam suatu tim pengembangan untuk melakukan konsiderasi penggunaan Prototipe Digital. Chris Plummer, salah satu *Co-Head of Mobile* di Activision dalam buku *Game Design Workshop* mengatakan bahwa salah satu kelebihan Prototipe Fisik adalah alat ideation yang memerlukan skill lebih sedikit sehingga proses *ideation* bisa lebih cepat sampai melakukan finalisasi ide awal, jauh lebih efektif dibandingkan harus melakukan pengembangan dengan Prototipe Digital setiap ada ide baru atau melakukan pengembangan dari ide



gim awal, dan setidaknya terdapat justifikasi dan objektif yang jelas ketika kita ingin melakukan pengembangan lanjutan ke aspek teknis dengan Prototipe Digital karena kebutuhan *skill* yang lebih tinggi sehingga menyebabkan *resource* yang dibutuhkan juga tinggi. (Tracy Fullerton, 2004).

- c. **Prototipe Digital sangat baik untuk melakukan testing komponen pembantu gim** diluar dari komponen desain gim seperti estetika ataupun teknologi yang dibutuhkan sebagai alat bantu implementasi ide mekanik yang ingin dikerjakan. Tracy Fullerton mengatakan pada prototipe digital biasanya difokuskan satu atau dua aspek berbeda di dalam sistem sehingga setiap komponen dapat dilakukan validasi dalam iterasi selanjutnya. (Tracy Fullerton, 2004).

Kapan Baiknya Prototipe Digital Tidak Digunakan?

Prototipe Digital tidak tepat digunakan ketika memang tidak terdapat skill teknis, *resource* pengembangan atau rekan tim yang memadai untuk melakukan implementasi dan belum melakukan testing ide mekanik dari sebuah gim, dikarenakan jika implementasi tidak tepat maka ide mekanik tidak tersampaikan dengan baik dan akan terjadi kesulitan ketika memproses suatu insight dan melakukan iterasi pembaharuan dari ide mekanik gim tersebut. Tracy Fullerton mengatakan bahwa semakin banyak perubahan, maka *resource* yang diperlukan dalam melakukan Prototipe Digital menjadi sangat jauh dibandingkan dengan Prototipe Fisik. jadi tidak tepat digunakan ketika ide gim kita belum pasti dan masih sangat berubah-ubah setiap iterasi. (Tracy Fullerton, 2004).

Selama memaparkan materi, guru dapat melakukan diskusi dan tanya jawab dengan siswa atau meminta siswa melakukan presentasi secara mandiri atau berkelompok di depan kelas. Kegiatan tanya jawab ini juga dapat mengasah kemampuan berkomunikasi siswa dan juga berpikir kritis.

Setelah itu, guru dapat memberikan penugasan berikut seperti yang ada dalam buku siswa:

Aktivitas 3.2 Kerja Tim

Dalam aktivitas ini, kalian akan melakukan kerja tim yang terdiri dari 3 orang anggota. Tugas kalian adalah mencari tahu contoh prototipe digital dalam sebuah gim yang sudah dijelaskan di atas! Kemudian kalian lengkapi tabel berikut dan mempresentasikannya di depan kelas untuk berbagi informasi!

Jenis Prototipe Digital	Contoh Prototipe Gim	Nama Gim
Mekanik Gim		
Desain Estetika		
Teknologi		

*sertakan tangkapan layar pada contoh prototipe gim.

Hasil aktivitas siswa tersebut dapat dijadikan bahan diskusi kelas, terutama untuk mengajak dan memotivasi siswa yang masih belum memahami materi. Dengan adanya paparan dan diskusi dari aktivitas tersebut, diharapkan siswa tersebut menjadi lebih memahami materi yang dibahas.

b Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Keseimbangan Gim

Setelah siswa mulai memahami dan menguasai materi desain prototipe, guru dapat melanjutkan pembahasan ke materi berikutnya, yaitu tentang keseimbangan gim. Dalam materi ini, guru dapat menyampaikan bahwa:

“Jika permainan yang dibuat terasa mustahil untuk dimainkan, dipelajari, dan dikuasai, pemain akan berhenti bermain. Di sisi lain, jika permainan yang dibuat terlalu mudah, maka pemain akan merasa bosan dan juga akan berhenti bermain. Lalu, apa yang harus kalian lakukan? Kalian harus melakukan keseimbangan gim.”

Keseimbangan gim (*game balance*) adalah proses merancang gim secara berkelanjutan dengan menyesuaikan komposisi mekanika, hadiah, dan tantangan dalam gim untuk menciptakan permainan yang adil dan memberikan pengalaman bermain yang bermakna dengan tingkat kesulitan yang tepat. Tujuan dari menyeimbangkan gim secara terus-menerus adalah untuk mempertahankan pemain serta menambah durasi waktu bermain mereka. Guru dapat menyampaikan karakteristik gim yang seimbang sesuai materi yang ada di buku siswa.

Selain karakteristik, guru juga menjelaskan tentang kualitas dari sebuah gim, yaitu ketika para pemain menganggap bahwa permainan tersebut adil. Selain itu, setiap pemain yang tertinggal di awal permainan memiliki kesempatan yang wajar untuk mengejar ketertinggalan sebelum permainan berakhir. Permainan yang berkualitas juga jarang atau tidak pernah berakhir buntu, khususnya di antara pemain yang memiliki kemampuan setara.

Setelah itu, guru menjelaskan pula **teknik-teknik** yang dapat digunakan siswa untuk menciptakan keseimbangan dalam gim, antara lain:

- ✓ menghindari strategi dominan,
- ✓ menggabungkan elemen peluang,
- ✓ menciptakan permainan yang adil,
- ✓ mengelola tingkat kesulitan, serta
- ✓ merancang gim yang mudah untuk disesuaikan.

Selama menyampaikan materi, guru dapat melakukan sesi tanya jawab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa. Selain itu, guru juga dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran berikut:

- ✓ Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok yang terdiri atas 4-5 orang.
- ✓ Kemudian, setiap kelompok diminta membuat infografik yang berisi penjelasan mengenai materi kualitas gim dan teknik dalam menciptakan keseimbangan gim.
- ✓ Infografik tersebut kemudian dipresentasikan di depan kelas untuk saling berbagi informasi dan wawasan dengan kelompok lain

Diharapkan dengan adanya diskusi seperti ini, pemahaman siswa terhadap materi akan meningkat, khususnya bagi mereka yang masih mengalami kesulitan memahami isi materi.

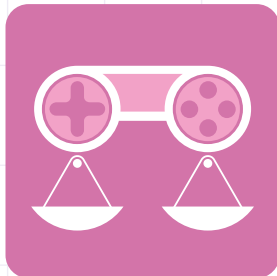
Setelah menyelesaikan pembahasan materi tentang karakteristik dan kualitas keseimbangan gim, guru melanjutkan ke materi jenis-jenis keseimbangan gim sebagaimana tercantum dalam buku siswa.

1. Karakteristik Gim Seimbang



Karakteristik Gim PvP yang Seimbang

Untuk menciptakan gim PvP yang seimbang, ada beberapa karakteristik penting yang perlu kamu perhatikan:



Pemain Merasa Permainan Adil

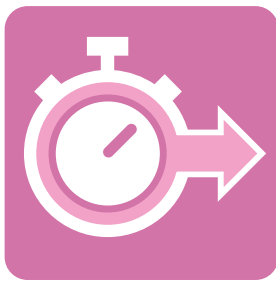
1

Setiap pemain mempunyai cara bermainnya yang berbeda beda karena pola pikir yang mungkin tidak sama dengan perancang gim. Tugas kita adalah memastikan Sebagian besar dari pemain tidak merasa dirugikan pada komponen tertentu ataupun tidak terdapat satu strategi yang akan selalu menang ketika dipakai dalam permainan.

Permainan yang adil memastikan permainan yang menyenangkan, membuat pemain ingin tetap bermain, serta menambah rasa ingin tahu dari pemain untuk melakukan eksplorasi tipe pemain yang lain yang bisa ditemukan di permainan dan melakukan adaptasi strategi dari tipe pemain tersebut.



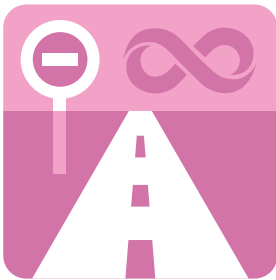
Keseimbangan dalam permainan sangat penting untuk memastikan pengalaman yang adil dan menyenangkan bagi pemain. Permainan yang adil tidak hanya membuat pemain ingin terus bermain, tetapi juga mendorong eksplorasi strategi serta adaptasi terhadap berbagai tipe pemain lain. Oleh karena itu, tugas utama dalam perancangan gim adalah memastikan bahwa tidak ada satu strategi yang selalu menang dan tidak ada komponen tertentu yang merugikan sebagian besar pemain. Perbedaan cara bermain setiap pemain, yang dipengaruhi oleh pola pikir mereka, sering kali tidak sejalan dengan pemikiran perancang gim, sehingga keseimbangan menjadi tantangan utama dalam desain permainan.



Kesempatan untuk Mengejar Ketertinggalan

2

Jika seorang pemain tertinggal di awal permainan, mereka harus tetap diberi kesempatan yang adil untuk mengejar ketertinggalan sebelum permainan berakhir. Misalnya, Jika seorang pemain tertinggal dalam 10 menit pertama dari permainan selama 2 jam dan aturan permainan tidak memberinya kesempatan untuk mengejar ketertinggalan, sebagian besar pemain akan menganggap permainan itu tidak adil. Demikian pula, permainan yang dimaksudkan dirancang untuk berlangsung selama 2 jam tetapi seseorang selalu menang dalam 15 menit juga tidak memberi pemain lain waktu untuk mengejar ketertinggalan atau bahkan untuk menguji keterampilan mereka. Ketidakseimbangan ini sering kali menunjukkan masalah dengan umpan balik positif.



Permainan Tidak Berakhir dengan Jalan Buntu

3

Permainan yang seimbang jarang berakhir dengan jalan buntu, terutama antara pemain yang memiliki kemampuan yang setara. Jalan buntu bisa sangat mengecewakan pemain karena usaha mereka tidak menghasilkan pemenang. Jika jalan buntu sering terjadi di antara pemain yang kemampuannya tidak setara, ini melanggar prinsip bahwa keterampilan pemain harus mempengaruhi hasil lebih dari faktor lainnya. Contohnya, dalam permainan catur, meskipun catur adalah permainan yang seimbang, jalan buntu jarang terjadi di antara pemain dengan kemampuan yang tidak setara.

b Karakteristik Gim PvE yang Seimbang

Untuk menciptakan gim PvE yang seimbang, ada beberapa karakteristik penting yang perlu kamu perhatikan:

Pemain Merasa Permainan Adil

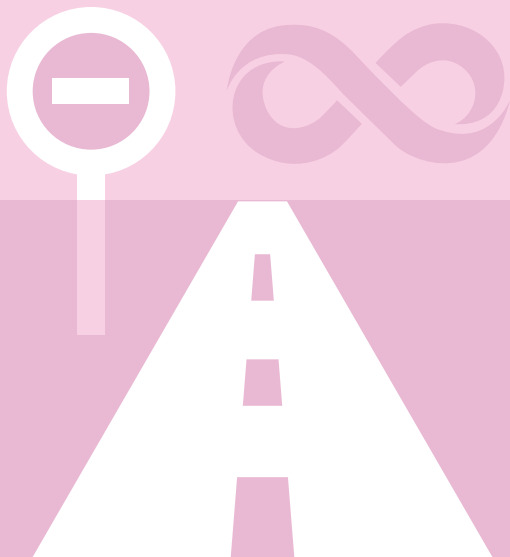
1

Dalam permainan PvE, persepsi pemain tentang keadilan melibatkan sejumlah faktor dan menjadi rumit karena tidak adanya lawan manusia atau simulasi. Contohnya misal di dalam satu game terdapat karakter yang kuat dalam menyerang dan satu karakter lain kuat dalam bertahan, kita sebagai perancang gim harus memastikan bagaimana karakter yang kuat bertahan tetap dapat melakukan serangan untuk mengalahkan musuh, dan juga karakter yang kuat menyerang dapat tetap bertahan agar tidak mudah dikalahkan musuh, misalkan dengan atribut upgrade tertentu sehingga permainan tetap adil walaupun pemain memilih kedua pemain tersebut.

Tingkat Kesulitan Permainan Harus Konsisten

2

Tingkat kesulitan yang dirasakan dari tantangan permainan, tetap dalam kisaran yang wajar agar tidak mengejutkan pemain dengan lompatan atau penurunan yang tiba-tiba. Tingkat kesulitan yang dirasakan mungkin rendah atau tinggi tetapi tidak boleh berubah secara tiba-tiba, terutama dalam satu level permainan.



Dalam materi jenis keseimbangan gim ini ada aktivitas dalam buku siswa yang bisa dilakukan oleh guru dalam pembelajarannya, yaitu aktivitas 3.3 berikut ini:

Aktivitas 3.3 Kerja Tim

Buatlah tim yang beranggotakan 3 orang, selanjutnya kalian jawab beberapa pertanyaan di bawah ini:

1. Apakah gim yang kalian buat asimetris atau simetris? Berikan alasannya!
2. Bagaimana kalian memastikan gim tersebut sesuai dengan jawaban pada pertanyaan pertama, jelaskan menggunakan komponen gim yang akan kalian buat!
3. Menurut kalian mana yang lebih penting, membuat gim yang bisa mengetahui siapa yang memiliki keterampilan paling banyak atau gim yang bisa memberikan tantangan yang menarik bagi pemain?

Aktivitas 3.3 dapat dilaksanakan oleh guru dengan meminta siswa untuk menjawab secara berkelompok. Setiap kelompok akan mengemukakan hasil diskusi mereka, kemudian kelompok lain diminta untuk memberikan tanggapan atau respon terhadap jawaban yang disampaikan. Aktivitas ini tentunya akan mengasah kemampuan komunikasi, kerja sama, serta keterampilan berpikir kritis siswa.

Materi selanjutnya adalah tentang metode yang digunakan untuk melakukan keseimbangan gim. Guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan menuliskan sebuah pertanyaan di papan tulis. Siswa kemudian diminta untuk menuliskan jawaban mereka sebanyak-banyaknya di buku catatan masing-masing. Contoh pertanyaan yang dapat digunakan oleh guru adalah: *"Tuliskan metode keseimbangan gim yang kamu ketahui."* Waktu pengerjaan diberikan selama 10 menit.

Setelah waktu habis, guru meminta beberapa siswa untuk menyampaikan jawaban mereka di depan kelas. Guru kemudian memberikan penjelasan dan klarifikasi terhadap jawaban yang telah disampaikan. Apabila belum ada jawaban yang sesuai dengan materi, guru dapat melanjutkan penjelasan dengan menampilkan infografik materi metode keseimbangan gim, seperti yang terdapat dalam buku siswa.

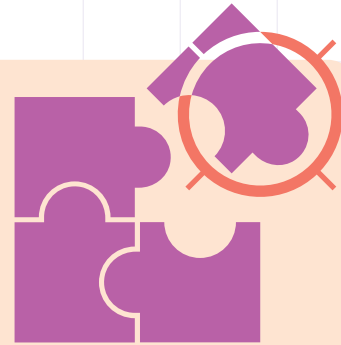


4. Metode Keseimbangan Gim

Setelah kamu mengetahui tentang bentuk dari keseimbangan gim, sekarang kamu akan mempelajari bagaimana metode umum yang digunakan dalam melakukan keseimbangan gim. Kamu perlu melakukan beberapa percobaan untuk menemukan metode yang tepat untuk kamu gunakan. Berikut beberapa metode yang bisa kamu gunakan (Jesse Schell 2008):

a. Gunakan sudut pandang pernyataan masalah

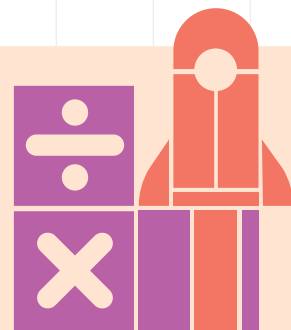
Gim yang tidak seimbang sering kali menjadi tantangan besar bagi desainer, tetapi masalah ini dapat diatasi dengan memulai dari pernyataan masalah yang jelas. Sebuah pernyataan masalah yang terdefinisi dengan baik membantu kamu memahami akar penyebab ketidakseimbangan dan menemukan solusi yang tepat.



Banyak desainer yang terburu-buru mencoba memperbaiki gim mereka dengan memberikan solusi penyeimbangan tanpa benar-benar menganalisis masalahnya terlebih dahulu. Akibatnya, mereka malah membuat perubahan yang tidak efektif atau bahkan menciptakan masalah baru dalam gim tersebut.

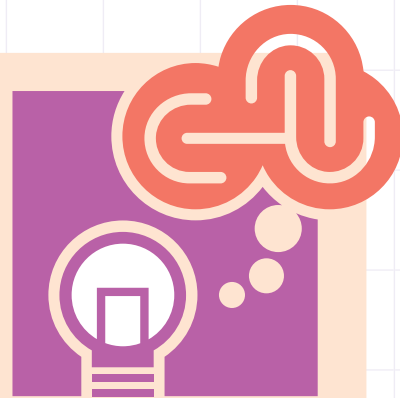
b. *Doubling and halving*

Saat mengubah nilai untuk menyeimbangkan permainan, kamu akan membuang-buang waktu dengan mengubahnya dalam jumlah kecil. Sebaliknya, mulailah dengan menggandakan atau membagi dua nilai ke arah yang seharusnya. Misalnya, jika roket menghasilkan 100 poin kerusakan, dan kamu pikir itu mungkin terlalu banyak, jangan kurangi 10 atau 20, tetapi tetapkan nilai kerusakan menjadi 50, dan lihat bagaimana hasilnya. Jika terlalu rendah, cobalah angka di antara 50 dan 100. Dengan mendorong nilai lebih jauh dari intuisi kamu, maka batas keseimbangan yang baik akan mulai menjadi lebih jelas dengan cepat.



c. Latih intuisi kamu untuk menebak dengan tepat

Semakin banyak desain permainan yang kamu buat, intuisi kamu akan semakin baik. Kamu akan dapat melatih intuisimu untuk menyeimbangkan permainan baik dengan berlatih menebak dengan tepat. Setelah kamu sampai pada tebakan intuitif ini, masukkan dan lihat. Kamu mungkin merasa tebakannya terlalu rendah, atau terlalu tinggi, atau mungkin bahkan tepat sekali. Jika kamu sudah terbiasa melatih intuisimu maka kamu akan dapat membuat tebakan yang akurat.



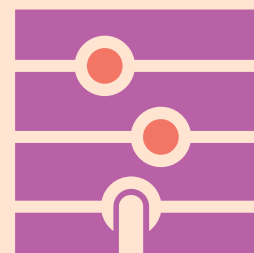
d. Dokumentasikan model

Kamu harus bisa menuliskan apa saja yang menurutmu berkaitan dengan keseimbangan gim yang kamu buat. Ini akan membantu memperjelas pemikiran kamu dan memberi kamu kerangka kerja untuk mencatat hasil eksperimen penyeimbangan permainan yang kamu buat.



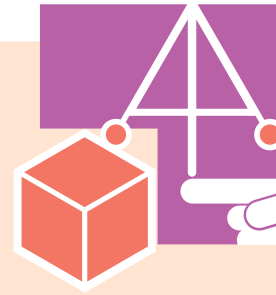
e. Sesuaikan model saat kamu mengatur permainan yang kamu buat

Dengan setiap percobaan penyeimbangan yang sudah kamu coba, kamu tidak hanya mencatat apakah itu meningkatkan permainan, tetapi juga apakah percobaan tersebut sesuai dengan model yang kamu buat. Kemudian, kamu harus mengubah modelnya jika tidak sesuai dengan yang kamu harapkan. Menuliskan pengamatan dan model ini akan sangat membantu kamu.



f. **Rencanakan untuk melakukan keseimbangan**

Saat kamu melakukan perancangan sebuah gim, kamu mungkin memiliki ide yang cukup bagus tentang aspek apa saja yang perlu diseimbangkan. Manfaatkan itu, dan terapkan sistem yang memudahkan kamu untuk mengubah nilai yang diharapkan harus diseimbangkan.



Infografik dapat ditayangkan menggunakan LCD proyektor, atau dicetak dalam bentuk poster untuk mempermudah pemahaman siswa terhadap materi. Setelah selesai menjelaskan materi, guru meminta siswa untuk mengerjakan aktivitas yang terdapat dalam buku siswa berikut ini:

Aktivitas 3.4 **Kerja Tim**

Jika kalian sudah memahami materi keseimbangan gim, buatlah sebuah tim yang beranggotakan 3 orang. Kemudian kalian ikuti petunjuk kerja berikut ini:

1. Ubahlah aturan dari gim catur untuk membuat permainan menjadi asimetris.
2. Uji coba hasilnya dengan seorang teman dalam tim kalian untuk melihat apakah permainan masih adil.
3. Buatlah sebuah makalah singkat yang menjelaskan perubahan yang kamu lakukan, termasuk jenis dan jumlah unit, jenis gerakan yang diizinkan, dan perubahan pada kondisi kemenangan untuk satu atau kedua belah pihak.

Setelah itu, presentasikan hasil kerja kalian di depan kelas untuk saling berbagi informasi dengan teman yang lainnya.

Berdasarkan aktivitas di atas, guru dapat memberikan umpan balik dengan berbagai cara, di antaranya melalui kegiatan *peer review*. Siswa dapat saling memberikan umpan balik satu sama lain. Kegiatan ini memungkinkan siswa untuk melihat berbagai perspektif yang berbeda, sehingga mereka dapat memperluas wawasan dan pemahamannya.



3. Kegiatan Alternatif pembelajaran

- Guru meminta siswa membuat sebuah gim papan menggunakan alat-alat sederhana seperti kertas, kancing dan tutup botol. Kemudian siswa akan melakukan uji coba permainannya dengan teman sekelasnya
- Setelah itu siswa akan melakukan uji coba dengan mengidentifikasi masalah yang muncul diantaranya terlalu mudah, tidak seimbang ataukah membingungkan
- Setelah itu lakukan lagi uji coba kedua
- Kemudian siswa membuat sistem skor atau kekuatan karakternya. Lakukan simulasinya apakah skor terlalu gampang ataukah karakternya terlalu kuat

4. Kegiatan Akhir Pembelajaran

Setelah pembelajaran selesai dilaksanakan, guru memberikan penjelasan bahwa aktivitas yang dilakukan di kelas bertujuan untuk melatih kemampuan komunikasi siswa. Selain itu, kegiatan tersebut juga bertujuan untuk melatih kerja sama, kreativitas, serta memberikan motivasi kepada siswa agar senantiasa memiliki kemauan belajar yang tinggi.

Berikut ini beberapa pertanyaan yang dapat diajukan oleh guru kepada siswa sebagai bahan refleksi atas pembelajaran yang telah dilakukan. Refleksi ini juga tercantum dalam buku siswa:

Setelah kalian mempelajari bab ini, sekarang coba kalian melakukan refleksi diri dengan menjawab pertanyaan berikut ini :

1. Apa yang kamu rasakan setelah memahami materi prototipe gim?
2. Apakah kamu semakin tertarik untuk mengembangkan gim terbaikmu?
3. Apakah kamu semakin yakin untuk membuat gim versi kamu sendiri? Jika yakin, bagian mana dalam materi bab ini yang benar-benar kamu kuasai dan bagian mana yang perlu kamu pelajari lebih lanjut lagi?
4. Menurut kamu soft skill apa yang harus kamu miliki dan kembangkan untuk bisa bekerja di dunia pengembangan gim ini?
5. Bagaimana caranya agar kamu bisa meningkatkan soft skill tersebut?

Kemudian guru memberikan motivasi pada siswa untuk terus mengembangkan pemahaman mereka terkait materi yang sudah dipelajari.

E. Tindak Lanjut

Guru dapat melakukan tindak lanjut ini pada pertemuan berikutnya. Beberapa bentuk tindak lanjut yang dapat dilakukan oleh guru antara lain melalui pelibatan tutor sebaya. Diharapkan, dengan tindak lanjut ini, siswa yang belum menguasai materi dapat belajar dan lebih memahami melalui bantuan tutor sebayanya.

Selain itu, guru juga dapat melakukan perbaikan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan hasil refleksi yang diberikan oleh siswa pada pembelajaran sebelumnya. Guru juga dapat menggunakan bentuk tindak lanjut lainnya yang disesuaikan dengan gaya belajar siswa dan kondisi lingkungan sekolah masing-masing.

F. Asesmen Sumatif

Bentuk asesmen yang dapat dilakukan oleh guru adalah asesmen sumatif. Asesmen ini bertujuan untuk menilai apakah materi yang dibahas dalam Bab 3 telah tercapai dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Dalam Bab 3, bentuk asesmen sumatif yang dapat dilakukan oleh guru antara lain berupa penilaian kinerja siswa melalui pembuatan studi kasus.

Selain itu, guru juga dapat menggunakan soal berbentuk pilihan ganda, praktik, dan menjodohkan sebagaimana tercantum dalam buku siswa. Bentuk asesmen ini dapat dijadikan inspirasi bagi guru dalam melakukan penilaian. Asesmen yang dilakukan hendaknya tepat dan relevan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran siswa. Guru dapat mengembangkan model asesmen yang lebih variatif, seperti melalui pengamatan, tes lisan, atau bentuk asesmen lainnya. Pengembangan asesmen juga dapat dilakukan untuk setiap subbab maupun pertemuan dalam proses pembelajaran.

Berikut ini adalah contoh rubrik penilaian yang dapat digunakan oleh guru. Rubrik ini hanya sebagai inspirasi dan dapat dikembangkan serta disesuaikan dengan kondisi pembelajaran dan kebutuhan sekolah.

Tabel 3.1 Contoh Rubrik Penilaian Jawaban Soal

Kriteria	Bobot	Poin Nilai		
		5 Sangat Baik	3 Cukup	1 Kurang
Kemampuan menyelesaikan soal melalui proses aktivitas	45%	Mampu menyelesaikan soal dengan proses yang logis, runtut, dan meyakinkan.	Kurang mampu menyelesaikan soal dan jawaban kurang meyakinkan.	Tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik.
Hasil akhir jawaban soal	40%	Semua jawaban benar	Sebagian besar jawaban benar	Sebagian kecil jawaban benar
Rasa percaya diri dalam menjawab soal	15%	Terlihat sangat percaya diri saat menjawab soal.	Terlihat kurang percaya diri saat menjawab soal.	Terlihat tidak percaya diri saat menjawab soal.

Tabel 3.2 Contoh Rubrik Penilaian Strategi Kelompok

Kriteria	Bobot	Poin Nilai			
		4 Sangat Baik	3 Baik	2 Cukup	1 Kurang
Proses kerja kelompok	55%	Semua anggota kelompok menunjukkan keterampilan berinteraksi dalam bekerja sama	Sebagian besar anggota kelompok menunjukkan keterampilan berinteraksi dalam bekerja sama	Hanya sebagian kecil anggota kelompok yang menunjukkan keterampilan berinteraksi dan bekerja sama	Tidak ada anggota kelompok yang menunjukkan keterampilan berinteraksi dan bekerja sama

Kriteria	Bobot	Poin Nilai			
		4 Sangat Baik	3 Baik	2 Cukup	1 Kurang
Hasil kerja Kelompok	45%	Semua pertanyaan dalam kerja kelompok diselesaikan dengan baik, dibuktikan melalui hasil karya.	Pertanyaan dalam kerja kelompok diselesaikan dengan baik, namun sebagian kecil hasil karya belum benar.	Pertanyaan dalam kerja kelompok belum diselesaikan dengan baik dan sebagian besar hasil karya belum benar.	Tidak ada jawaban atas pertanyaan yang diselesaikan secara berkelompok.

G. Kunci Jawaban

1. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

Rambu-rambu jawaban: siswa bisa menyebutkan tujuan dari pembuatan prototipe, level dari gim, dan mekanika gim nya

2. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

Rambu-rambu jawaban: siswa bisa menyebutkan tujuan utama dari pembuatan prototipe fisik, bisa menjelaskan bagaimana mekanisme dan tantangan yang ada dalam gim dan keseimbangan gim nya

3. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

Rambu-rambu jawaban: siswa bisa memberikan jawaban yang jelas disertai adanya perbandingan antara prototipe fisik dan digital

4. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

Rambu-rambu jawaban: siswa bisa memberikan penjelasan dengan memperhatikan tujuan dari prototipe , dan juga manfaat dari prototipe

5. Menyesuaikan dengan jawaban siswa

Rambu-rambu jawaban: siswa bisa memberikan penjelasan dengan memperhatikan tujuan dari prototipe , dan juga manfaat dari prototipe



6.	No	Pernyataan	Benar	Salah
	1	Keseimbangan gim atau <i>game balance</i> adalah proses mendesain gim yang berkelanjutan tentang menyesuaikan komposisi mekanika, hadiah, tantangan gim, dll.	✓	
	2	Saat kamu melakukan perancangan sebuah gim, kamu mungkin memiliki ide yang cukup bagus tentang aspek apa saja yang perlu diseimbangkan. Manfaatkan itu, dan terapkan sistem yang memudahkan kamu untuk mengubah nilai yang diharapkan harus diseimbangkan.		✓
	3	Gim yang seimbang adalah masalah yang akan sangat diuntungkan dengan pernyataan masalah yang jelas. Banyak desainer yang akhirnya mengacaukan gim mereka dengan langsung memberikan solusi penyeimbangan sebelum mereka berpikir jernih tentang apa sebenarnya masalahnya.		✓
	4	Menjadi lebih kuat adalah sesuatu yang diinginkan semua orang dalam kehidupan nyata. Dalam permainan, menjadi lebih kuat akan meningkatkan penilaian permainan terhadap keberhasilan pemain.	✓	

7. C

8. (Terlampir di samping kanan)

9. E

10. B

11.

Pertanyaan	Pilih yang tepat
Bagaimana saya harus membandingkan karakter gim saya?	
Apakah permainan ini akan saya selesaikan dengan cepat atau berhati-hati?	
Apakah saya harus bermain aman atau mengambil resiko?	
Apakah saya harus menyediakan waktu khusus untuk menyelesaikan gim?	
Strategi apa yang akan saya gunakan?	✓

 Mensimulasikan suatu situasi yang ada dalam dunia nyata 

● Permainan yang kamu buat apakah akan dijadikan sebagai ukuran standar dari keterampilan pemain ataukah hanya ingin memberikan tantangan pada para pemain

 Memberikan cara lain menjelajahi ruang permainan pada para pemain  

● Pemain yang diberi kekuatan yang berbeda sesuai kemampuan mereka, maka mereka akan mampu membuat permainan dengan menekankan pada keahlian terbaik mereka.

 Personalisasi  

● Jika kamu membuat gim bertujuan untuk menggambarkan atau mensimulasikan perang Dunia II, maka gim simetris ini menjadi tidak masuk akal

 Menyamakan kedudukan  

● Dari banyak permainan yang dibuat, lebih banyak permainan asimetris yang dimainkan. Seringkali Para pemain lebih tertarik permainan yang mengadu kekuatan asimetris satu dan yang lainnya, karena strategi yang digunakan tidak terlalu jelas.

 Menciptakan situasi yang menarik 

● Pemain akan sangat senang melakukan eksplorasi terhadap suatu permainan dengan memainkan permainan yang sama tapi dengan sumber daya dan kekuatan yang berbeda.



H. Refleksi Guru

Ada beberapa bentuk refleksi yang bisa dilakukan oleh guru untuk menilai pembelajaran yang telah dilakukan. Refleksi ini perlu dilakukan oleh guru guna melakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya jika dirasa ada hal yang berjalan kurang baik atau ada hal yang dianggap masih kurang dan perlu ditingkatkan kembali. Guru bisa menjawab beberapa pertanyaan berikut untuk melakukan refleksi dalam proses pembelajarannya :

1. Selama proses pembelajaran, apakah ada sesuatu yang menarik?
2. Dalam proses pembelajaran, apa saja yang disukai dan tidak disukai siswa?
3. Dalam pembelajaran ini, bagian manakah siswa terlihat unggul dan bagian mana siswa masih terlihat kurang?
4. Apakah ada hal yang ingin saya ubah agar ada peningkatan dan perbaikan dalam pelaksanaan dan hasil pembelajaran?

I. Sumber Belajar

1. Buku

- Adams, Ernest. 2014. *Fundamentals of Game Design*. 3rd ed. Berkeley, CA: New Riders.
- Schell, Jesse. 2019. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Brathwaite, Brenda, and Ian Schreiber. 2009. *Challenges for Game Designers*. Charles River Media.

2. Artikel

<https://gamedesignskills.com/game-design/video-game-prototype/>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024
Panduan Guru Pengembangan Gim
untuk SMK/MAK Kelas XI–XII
Penulis: Rini Melati dan Muhammad Ardhan Fadlurrahman
ISBN: 978-634-00-0352-9



BAB 4

Panduan Khusus **Pemrograman Gim**



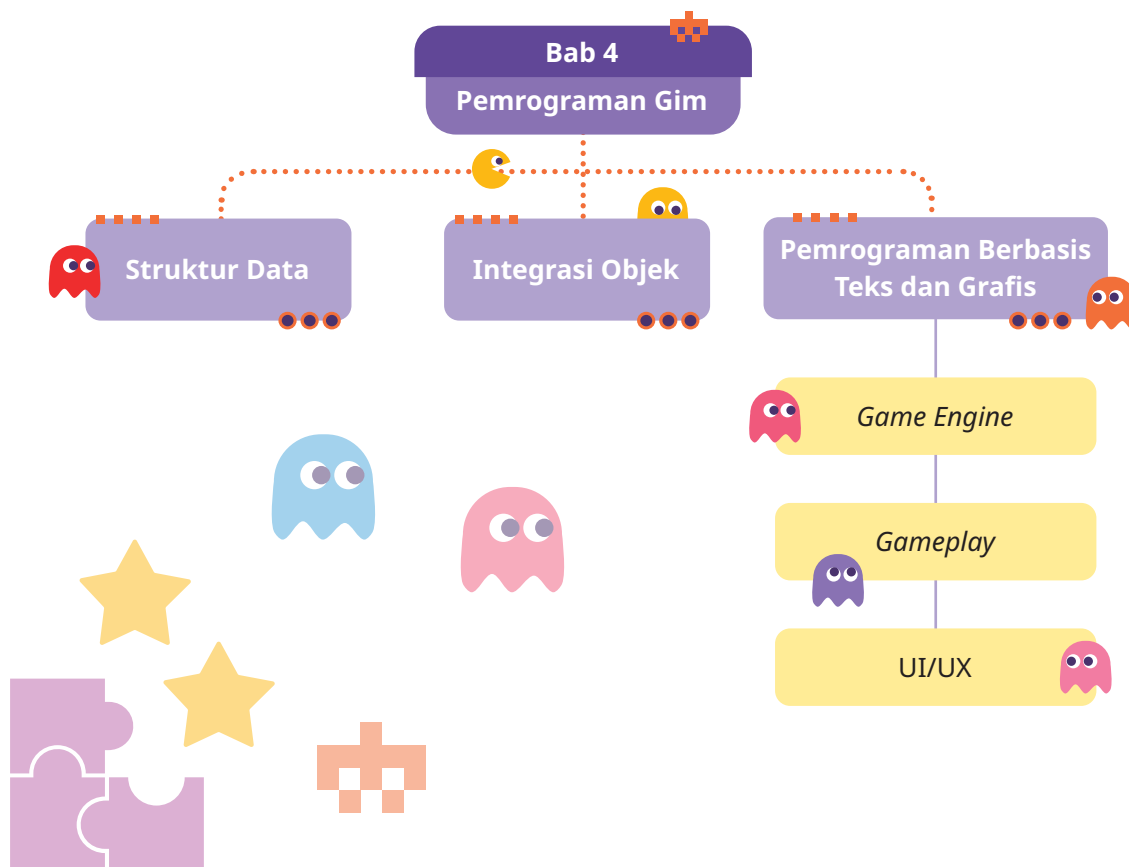
A. Pendahuluan

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam bab 4 ini tidak hanya memberikan pemahaman materi saja, tapi siswa diajak membuat kode program dalam menerapkan struktur data, menerapkan integrasi objek statis dan dinamis (*static and dynamic assets integration*), menerapkan fungsionalitas tambahan pada *game engine* (*tools and plugin implementation*), dan menerapkan pemrograman berbasis teks dan grafis yang diintegrasikan pada pemrograman gim (*game engine*), mencakup *gameplay* dan UI/UX (*graphical user interface*). Tujuan ini pun telah disampaikan dalam buku siswa.

2. Peta Materi

Berikut gambaran materi yang akan dipelajari dan dipahami siswa guna mencapai tujuan pembelajaran.



3. Waktu Pembelajaran satu bab

Dalam bab ini, ada 3 subbab yang harus diselesaikan oleh siswa. Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah 15 pekan pada semester 2. Karena dalam bab ini siswa akan melakukan pemrograman gim, maka perlu beberapa kali pertemuan untuk bisa menyelesaikan setiap subbabnya, termasuk di dalamnya akan ada kegiatan paparan materi, pembuatan kode program secara mandiri dan berkelompok, presentasi dan juga kegiatan asesmen. Waktu 2 pekan dapat digunakan oleh guru untuk membahas dan menerapkan materi struktur data. Waktu 6 pekan digunakan untuk menyelesaikan materi integrasi objek, dan 8 pekan lagi dialokasikan untuk menyelesaikan materi pemrograman berbasis teks dan grafis. Selanjutnya untuk pekan terakhir dapat digunakan oleh guru untuk melakukan refleksi dan asesmen siswa. Guru dapat menyesuaikan alokasi waktunya dengan kondisi pembelajaran dan perencanaan kurikulum di sekolah masing-masing.

B. Apersepsi

Apersepsi merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu proses pembelajaran. Apersepsi digunakan untuk menyampaikan informasi yang baru dan pengalaman baru yang dapat dihubungkan dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya. Guru dapat menggunakan apersepsi yang ada dalam buku siswa. Guru juga dapat membuat apersepsi sendiri dengan menyesuaikan siswa, kondisi dan lingkungan sekolahnya.

C. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Sebelum memulai pembelajaran, terlebih dahulu guru melakukan kegiatan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kegiatan yang dilakukan diantaranya dengan memberikan pertanyaan secara tertulis tentang pemrograman gim, berupa :

1. Jika kamu bisa membuat gim, kamu akan membuat tema tentang apa dan mengapa kamu membuat gim dengan tema tersebut?
2. Menurut kamu, apa fungsi utama *script* pemrograman dalam pengembangan gim?
3. Menurut kamu, bahasa pemrograman apa saja yang biasa digunakan dalam pengembangan gim?



Selain pertanyaan tertulis, guru juga dapat memberikan contoh soal praktik untuk menilai sejauh mana kemampuan dan keterampilan siswa dalam menerapkan materi pemrograman ini. Hal ini dapat dijadikan penilaian awal bagi guru terhadap siswanya.

D. Panduan Pembelajaran Siswa

Pembelajaran yang diberikan dalam bab ini mencakup materi pemrograman gim yang di dalamnya mencakup struktur data, integrasi objek, pemrograman berbasis teks dan grafis. Ada beberapa aktivitas yang dapat dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam bab ini. Siswa dapat menerapkan materi pemrograman gim, aktivitas-aktivitas yang disajikan lebih menekankan pada pengembangan kemampuan dan keterampilan siswa dalam menerapkan materi dalam bab ini. Siswa akan melakukan beberapa aktivitas diantaranya terkait dengan eksplorasi mandiri, praktik mandiri, praktik secara berkelompok, dan melakukan presentasi. Selain bentuk aktivitas tersebut, guru dapat memberikan alternatif aktivitas dalam pembelajarannya, menyesuaikan dengan kondisi yang ada di sekolah.

1. Persiapan pembelajaran

Persiapan pembelajaran yang bisa dilakukan guru diantaranya mengkondisikan siswa secara fisik maupun psikis dengan menyapa dan melakukan pembiasaan positif seperti berdoa dan memberikan salam pada guru. Kemudian guru memberikan motivasi belajar pada siswa secara kontekstual penerapan pemrograman gim dalam kehidupan sehari-hari.

Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa dalam pembelajarannya. Guru juga bisa menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajarannya. Selain itu, guru juga mengajak siswa untuk senantiasa memperhatikan kerapian dan kebersihan diri dan kelasnya. Keselamatan dan kesehatan kerja juga harus sering dihimbau dan diingatkan pada siswa terutama saat menggunakan alat praktik dalam pembelajarannya.

2. Kegiatan pembelajaran

Guru dapat melakukan pengembangan dalam kegiatan pembelajaran untuk setiap pertemuannya. Kegiatan pembelajaran yang dikembangkan dapat lebih spesifik untuk setiap subbabnya. Pengembangan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru ini harus

mengacu pada tujuan pembelajaran, kemampuan awal siswa, alat dan media praktik yang ada di sekolah dan juga kebutuhan penunjang lain yang ada di setiap sekolah.

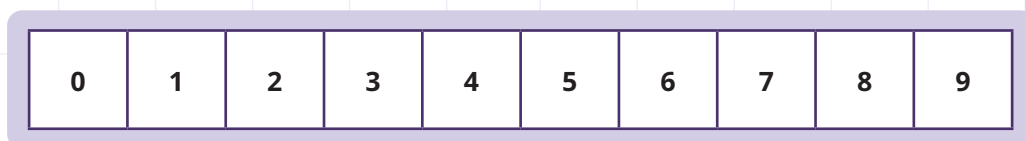
a Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Struktur Data

Dalam materi struktur data ini, guru menyampaikan bagaimana peran pentingnya dari struktur data dan komponen penting apa saja yang harus ada dalam struktur data ini. Kemudian guru memaparkan materi berikut dengan cara diskusi dan tanya jawab sehingga memberikan pemahaman pada siswa tentang struktur data.



1 Arrays

Dalam komputer, *array* merupakan istilah yang sudah lama ada dan struktur yang paling banyak digunakan. Kamu bisa menganggap *array* ini sebagai sebuah blok penyimpanan. Array merupakan sebuah struktur data satu dimensi yang panjang dan berisi banyak sel. Dalam setiap selnya kamu akan menemukan tepat satu item di dalamnya dengan nomor indeks yang akan digunakan untuk mengakses item tersebut (Ron Penton, 2003). Ketika kamu akan merepresentasikan *array* dalam bentuk gambar, kamu akan menggunakan kotak untuk merepresentasikan selnya, seperti tampak pada gambar berikut ini:



Gambar 4.1 Representasi Gambar Sel Array
Sumber: Rini Melati/Kemendikbudristek (2024)

Saat kamu bekerja dengan *array* maka setiap sel yang ada akan memiliki nomor indeks yang dimulai dari indeks 0 (nol). *Array* ini juga bisa dikatakan struktur akses acak karena kamu dapat langsung mengakses item apapun dalam *array* jika kamu mengetahui indeksinya. Berapapun banyaknya item dalam *array*, kamu tetap membutuhkan waktu yang sama untuk mengakses indeks apapun. berikut ini adalah contoh penerapan *array* dalam gim Mr. Alien:

Pada gim Mr. Alien kita akan menggunakan *array* untuk menyimpan informasi berapa banyak koin yang akan ditampilkan dalam masing-masing level:

misal kita akan mendefinisikan variabel `int[] koinLevel` dimana memiliki pengertian berikut:

`int` menggambarkan integer yaitu jenis variabel berupa angka bulat

`int[]` merupakan *array* integer, sebuah *array* yang menyimpan jenis data integer.

```
int[] koinLevel = new koinLevel[] {1,3,5,7,9};
```

Berikut adalah penjelasan dari satu baris kode di atas:

`new koinLevel[]` itu adalah sebuah perintah untuk sistem melakukan inisiasi variabel *array* integer bernama `koinLevel`.

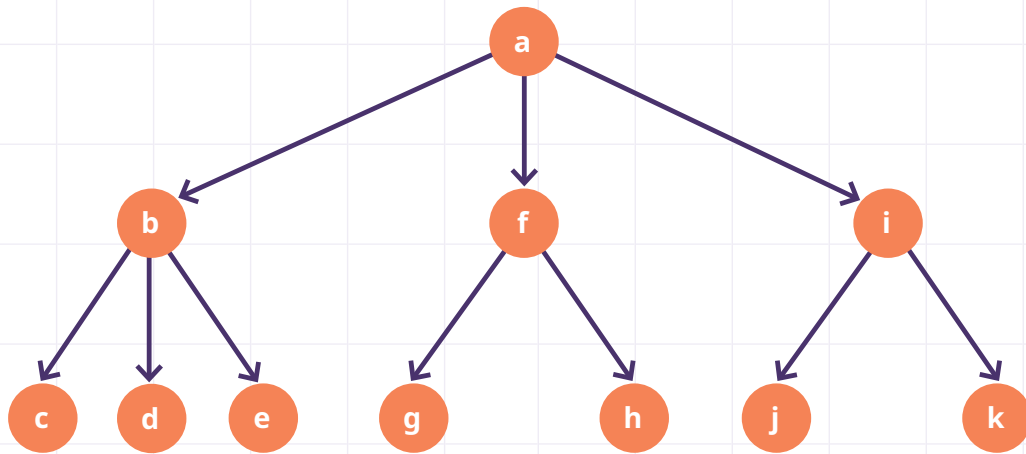
`{1,3,5,7,9}` adalah sebuah inisiasi isi dari data struktur sebuah *array* yang terdiri dari 5 buah sehingga ukuran dari *array* integer sebanyak 5 dengan isi dari *array* tersebut ialah angka 1,3,5,7,9. Angka-angka ini merepresentasikan informasi terkait berapa banyak koin yang ada untuk setiap level.

Contoh mencetak sebuah rekaman debug informasi integer di dalam Unity dalam sebuah *array* yang sudah didefinisikan:

```
Debug.Log(koinLevel[2]);
```

2 Trees

Trees diambil dari kosakata bahasa Inggris yang artinya pohon. Kamu pasti sudah pernah melihat pohon, amatilah pohon di sekeliling kalian. Lihatlah struktur pohon tersebut, pohon memiliki beberapa komponen utama, yaitu batang dan akar di bagian bawah. Cabang-cabang yang tumbuh pada bagian batang akan menyebar menjadi ranting yang memiliki daun. Coba kamu perhatikan gambar berikut ini, apakah ini mirip dengan struktur pohon yang kamu lihat?



Gambar 4.2 Bentuk *Tree* Yang Direpresentasikan dalam Komputer
Sumber: Rini Melati/Kemendikbudristek (2024)

Berdasarkan gambar di atas, ada beberapa terminologi dari struktur *tree* yang perlu kamu ketahui, di antaranya:

Istilah	Penjelasan	Contoh
<i>Root</i>	Node teratas dalam struktur <i>Tree</i>	node a adalah akar (<i>root</i>)
<i>Child</i>	node di bawah yang lain dalam cabang	b, f, i adalah anak (<i>child</i>) dari a
<i>Parent</i>	node di atas yang lain dalam cabang	b adalah orang tua (<i>parent</i>) dari c, d, e
<i>Sibling</i>	node yang memiliki level yang sama dengan node lainnya	c adalah saudara (<i>sibling</i>) dari d dan e
<i>Leaf</i>	node yang tidak memiliki anak	c, d, e, g, h, j dan k adalah node <i>leaf</i>
<i>Level</i>	menggambarkan tinggi dari node	a berada di level 0, b, f dan i berada di level 1, c, d, e, g, h, j, dan k berada di level 2
<i>Subtree</i>	struktur <i>tree</i> berada dalam struktur <i>tree</i> yang lain	b, f dan i adalah akar dari <i>subtree</i> a

3

Stack dan Queues

Apakah kamu baru mendengar istilah *stack* dan *queues*? kamu yang baru mendengar, mungkin saja kamu pernah menggunakannya dalam membuat program, karena hampir semua program menggunakan *stack* dan *queue*.

a Stack

Gambaran tentang *stack* ini bisa kamu lihat saat kamu menumpuk piring. Hanya ada dua hal yang bisa kamu lakukan pada tumpukan piring. Kamu mengambil piring yang ada di atas atau kamu meletakkan piring di atasnya. Dalam komputer, kamu **meletakkan** sesuatu pada *stack* atau tumpukan disebut **mendorong**, sedangkan saat kamu **mengambil** sesuatu dari atas disebut dengan **mengeluarkan**. Tumpukan seperti ini dikenal dengan istilah LIFO atau *Last In First Out*. **Item yang terakhir masuk akan menjadi item yang pertama kali keluar.**

b Queue

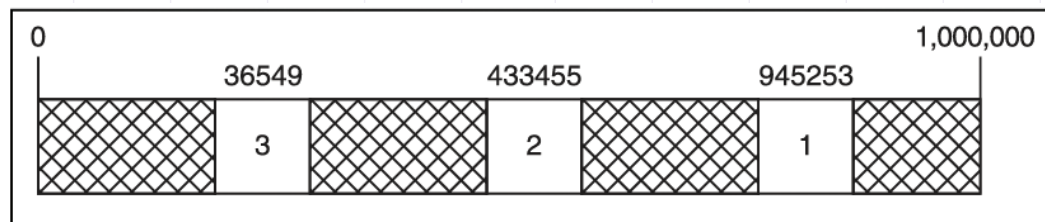
Queue artinya antrian. Kamu pasti sering mendengar atau bahkan kamu sendiri pernah mengalami yang namanya antrian, seperti antrian membeli tiket bioskop ataupun tiket kereta api. Pada dasarnya antrian ini menggunakan struktur FIFO atau *First In First Out*, mereka yang masuk antrian pertama maka mereka yang akan keluar pertama. Sama seperti tumpukan, hanya saja antrian memiliki dua fungsi yaitu *Enqueue* dan *Dequeue*. Kamu bisa memasukkan atau menambahkan item terakhir ke dalam antrian dan kamu dapat menghapus item dari depan antrian (Ron Penton, 2003).

4

Hash Table

Ada beberapa hal yang melatarbelakangi penggunaan *hash table* yang perlu kamu ketahui. Hal pertama yang harus kamu ketahui adalah *hash table* menjadi solusi efisien untuk menangani data yang jarang (*sparse data*). Kamu bisa membayangkan sedang membuat sebuah dunia gim yang kompleks, di mana setiap pemain diakses oleh sebuah nomor identifikasi. Nomor ini sering disebut dengan kunci atau *key* dalam pemrograman. Setiap kunci unik, tidak ada pemain yang akan memiliki kunci yang sama. Namun, kunci-kunci yang dihasilkan oleh algoritma menghasilkan angka-angka acak dari 0 hingga 1.000.000. Misalnya, dalam sistem dengan tiga pemain, para pemain mungkin memiliki kunci-kunci seperti di samping.

Angka-angka ini menunjukkan data yang jarang dan saling berjauhan. Sekarang apa yang terjadi ketika kamu akan menyimpan pemain dalam struktur data agar kamu dapat dengan mudah mengakses pemain dengan kunci mereka? yang pertama kamu pikirkan mungkin menggunakan *array* agar kamu dapat mengaksesnya dengan cepat, tetapi kamu akan mendapatkan *array* seperti berikut:



Gambar 4.3 Sparse Data Tersimpan dalam Array
Sumber: Rini Melati/Kemendikbudristek (2024)

Selama melakukan paparan materi, guru juga bisa mengajak siswa untuk mempraktikkan materi yang ada dalam materi struktur data, hal ini bisa digunakan untuk menilai kemampuan dan pemahaman siswa tentang struktur data. Selama melakukan praktik materi guru berkeliling memeriksa dan melihat hasil kerja siswa, dan memberikan beberapa pertanyaan terkait proses yang dilakukan siswa selama praktik. Pertanyaan ini bisa digunakan oleh guru untuk menilai apakah siswa sudah memahami materi tersebut. Praktik ini bisa dilakukan oleh guru selama beberapa pertemuan. Termasuk melaksanakan aktivitas berikut ini seperti yang tercantum dalam buku siswa

Aktivitas 4.1 Literasi Mandiri

Ada beberapa cara yang dapat kamu lakukan untuk menerapkan *stack* ini, di antaranya dengan *linked list* dan menggunakan *array*. coba kamu cari tau bagaimana kode programnya dan output yang dihasilkan jika menggunakan *array* !

Aktivitas 4.2 Literasi dan Praktik Mandiri

Cobalah menerapkan struktur data pada gim yang kamu buat sendiri. Kamu bisa menggunakan salah satu bahasa pemrograman yang pernah kamu pelajari. Setelah itu, lengkapi tabel berikut sesuai dengan hasil penerapan yang telah kamu lakukan.

Struktur Data	Contoh Penerapan	Tangkapan Layar	
		Kode Program	Output Program
<i>Array</i>			
<i>Trees</i>			
<i>Stack and Queue</i>			
<i>Hash Table</i>			

Aktivitas di atas akan semakin menunjukkan kemampuan siswa dalam menguasai materi. Dari hasil kerja dalam aktivitas ini, guru bisa mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam menerapkan materi struktur data.

b Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Integrasi Objek

Setelah siswa memahami dan menguasai materi struktur data, guru melanjutkan pembahasan ke materi berikutnya tentang integrasi objek. Guru menggunakan infografik untuk memudahkan dalam paparan materinya yang ditayangkan menggunakan LCD atau proyektor, atau di cetak berupa poster. Materi berikut ini, membahas tentang objek statis.



1. Jenis Objek

a Objek Statis

Objek statis memiliki beberapa ciri, di antaranya:

1. Tidak bergerak atau tidak mengubah posisi objek
2. Lebih sering digunakan untuk membuat elemen lingkungan seperti dinding, pohon, bangunan.
3. Proses pembuatan dan pengolahan lebih sederhana.

b Objek Dinamis

Selain objek statis, ada jenis objek yang sangat penting dalam pengembangan gim, yaitu objek dinamis. Objek dinamis adalah elemen yang dapat bergerak dan berinteraksi dengan pemain dan lingkungan. Contohnya, karakter, musuh, dan item yang dapat diambil. Objek dinamis ini memainkan peran kunci dalam menciptakan *gameplay* yang interaktif dan responsif (Davis, 2019).

Beberapa ciri dari objek dinamis, di antaranya:

4. Memiliki kemampuan untuk bergerak seperti berpindah tempat, berputar, atau berubah bentuk.
5. Dapat melakukan interaksi dengan pemain atau objek lainnya.
6. Dapat mengalami perubahan status seperti kesehatan dan posisi yang akan mempengaruhi pada *gameplay*.

Diakhir pembelajaran materi subbab ini, guru meminta siswa untuk mengerjakan aktivitas berikut, agar siswa dapat menerapkan materi yang disampaikan.

Aktivitas 4.3 Praktik Mandiri

Buatlah beberapa desain objek statis yang disesuaikan dengan tema gim yang akan kamu kembangkan, kemudian kamu jelaskan tentang desain tersebut!

Tangkapan Layar Desain Objek Statis	Penjelasan Tentang Desain Objek Statis

Aktivitas di atas dilakukan oleh siswa selama 2 pekan, karena materi ini termasuk materi yang membutuhkan penguasaan yang baik sehingga siswa mampu melakukan kreativitas dan pengembangan materi sesuai tema dalam praktik yang mereka lakukan.

Lalu di pekan berikutnya, guru meminta siswa untuk melakukan presentasi proyek aset audio yang telah mereka selesaikan. Guru dapat menyesuaikan alokasi waktu bagi siswa untuk menyelesaikan proyeknya dengan melihat kondisi pembelajaran dan alat praktik yang ada di sekolah masing-masing.

Setelah itu, guru bisa melanjutkan pembahasan materi tentang objek dinamis. Paparan materi ini bisa dilakukan dengan menggunakan infografik dengan LCD proyektor. Selama melakukan paparan materi, guru bisa melakukan diskusi atau tanya jawab langsung dengan siswa. Materi berikut ini seperti yang tercantum dalam buku siswa.

1. Memiliki kemampuan untuk bergerak seperti berpindah tempat, berputar, atau berubah bentuk.
2. Dapat melakukan interaksi dengan pemain atau objek lainnya.
3. Dapat mengalami perubahan status seperti kesehatan dan posisi yang akan mempengaruhi pada *gameplay*.

Selain diskusi dan tanya jawab, guru bisa mengajak siswa untuk mempraktikkan bagaimana pembuatan objek dinamis. Guru juga melakukan pendampingan selama siswa praktik, sesekali memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait proses praktik yang dilakukan siswa. Hal ini tentu saja akan memberikan informasi pada guru bagaimana kemampuan dan pemahaman siswa dalam menerapkan materi objek dinamis. Setelah itu guru bisa meminta siswa untuk melakukan aktivitas berikut ini seperti yang ada dalam buku siswa.

Aktivitas 4.4 Praktik Mandiri

Buatlah beberapa desain objek dinamis yang disesuaikan dengan tema gim yang kamu kembangkan pada aktivitas 4.2, kemudian kamu jelaskan tentang desain tersebut!

Tangkapan Layar Desain Objek Dinamis	Penjelasan Tentang Desain Objek Dinamis

Setelah melakukan aktivitas di atas, guru meminta siswa untuk melakukan presentasi dan menjelaskan hasil praktik yang telah mereka lakukan untuk saling berbagi informasi dan wawasan dengan siswa lainnya.

Pada pertemuan berikutnya guru akan memaparkan materi integrasi objek statis dan dinamis. Hal ini bisa dilakukan dengan menyampaikan infografik kemudian dilakukan praktik langsung pada siswa untuk menerapkan materi ini.

Contoh integrasi yang bisa dilakukan, guru bisa menggunakan contoh yang ada dalam buku siswa. Guru meminta siswa untuk mempraktikkan contoh tersebut.

Di akhir materi, guru meminta siswa untuk mengerjakan aktivitas berikut.

Aktivitas 4.5 Kerja Tim

Bentuklah sebuah tim yang terdiri dari 3 orang. Kemudian buatlah sebuah integrasi desain objek dinamis dan desain objek statis sesuai dengan tema gim yang akan kalian buat. Setelah itu carilah dan catat kesalahan atau kendala yang kalian alami selama praktik tersebut. Lengkapilah tabel berikut dengan menyebutkan temuan kalian terkait kesalahan atau kendala yang terjadi.

Tangkapan Layar	Kendala/Kesalahan	Solusi

Aktivitas ini dilakukan secara berkelompok. Dalam aktivitas ini siswa diminta untuk mempraktikkan materi integrasi objek, kemudian hasil kerja mereka akan dipresentasikan di depan kelas untuk saling berbagi informasi dan wawasan dengan siswa lainnya.

Selama melakukan aktivitas kelompok ini, guru akan berkeliling ke setiap kelompok dan melakukan tanya jawab tentang proses yang mereka lakukan selama praktik dan kendala apa yang mereka alami dan bagaimana mereka mengatasinya. Jika siswa mengalami kendala dalam melakukan praktik, guru bisa memberikan contoh praktik dari aktivitas ini.

Kegiatan Pembelajaran Sub materi Fungsionalitas Tambahan

Guru memberikan materi fungsionalitas tambahan ini dengan menggunakan infografik dan menunjukkan seperti apa kegunaan dari fungsionalitas tambahan ini. Selama memaparkan materi, guru bisa melakukan diskusi dan tanya jawab pada siswa. Hal ini berguna untuk memunculkan keaktifan siswa dan juga bisa digunakan untuk menilai sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan berikut, seperti yang ada dalam buku siswa.

Guru bisa menggunakan langkah implementasi yang ada dalam buku siswa, dan meminta siswa mempraktekannya.

d Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Pemrograman Berbasis teks dan Grafis

Materi yang dibahas dalam subbab ini cukup banyak dan padat, sehingga waktu yang dibutuhkan oleh siswa untuk bisa menguasai materi ini dapat dilakukan dalam beberapa pertemuan. Siswa perlu melakukan beberapa kali latihan dan praktik membuat dan menerapkan pemrograman berbasis teks dan grafis, sehingga hasil yang dicapai pun lebih bagus. Pada buku siswa, disajikan beberapa aktivitas yang bisa dilakukan dalam pembelajaran. Guru dapat melaksanakan semua aktivitas tersebut atau hanya beberapa aktivitas saja, tergantung pada kemampuan siswa dan alokasi yang disediakan di setiap sekolah.



Membuat atau melakukan praktik pemrograman berbasis teks dan grafis ini akan melatih kreatifitas siswa dalam berkreasi dan berkomunikasi dengan baik.

1. Game Engine

Dalam materi *game engine* ini, guru menyampaikan apa itu *game engine*, komponen dalam *game engine*, dan macam-macam *game engine*. Guru bisa menggunakan infografik untuk menyajikan materinya atau dengan menayangkan video pembelajarannya. Kemudian guru melanjutkan menjelaskan materi tentang bagaimana memilih bahasa pemrograman yang baik dalam pengembangan gim. Paparan materi bisa dilakukan dengan melakukan diskusi dan tanya jawab.

Setelah memahami beberapa struktur data dalam pemrograman gim, kamu bisa mencoba melakukan implementasi sederhana menggunakan *game engine*. Gunakan *game engine* yang kamu pahami dan sesuaikan dengan materi yang kamu pelajari saat ini. Pada materi berikut, kamu akan diajak mengenal pengaturan awal (*setup*) dan fungsi-fungsi dasar dari *game engine* Unity. Selain itu, kamu juga akan mempelajari komponen-komponen yang bisa kamu gunakan untuk bisa merancang sebuah gim yang ada dalam Unity. Tujuan akhirnya agar kamu dapat memahami bagaimana input yang kamu buat bisa dijalankan di dalam sistem sehingga menghasilkan sebuah pengalaman gim yang menarik.



Ada beberapa istilah penting yang perlu kamu ketahui dalam *game engine*. *Game engine* yang digunakan disini adalah **Unity**. Beberapa istilah mungkin ada yang sama dengan *game engine* lain yang pernah kamu pelajari atau gunakan.

Istilah Dalam Game Engine

a Proyek

Saat kamu ingin memulai pengembangan gim dan memulai proyek baru di dalam *game engine*, kamu akan diminta beberapa informasi sebelum proyek dimulai, seperti:

1. Nama Proyek

Nama proyek gim ini mencakup nama judul gim ataupun hal lain untuk melakukan identifikasi proyek dengan mudah.

2. Target Platform

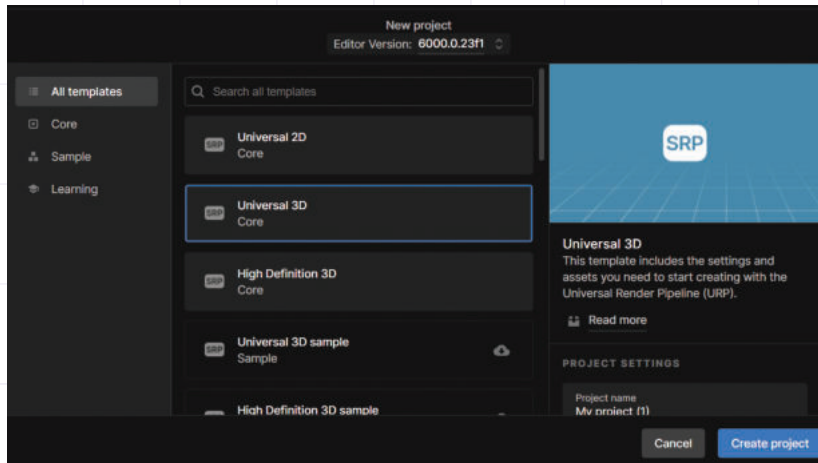
Target platform biasa digunakan untuk menentukan *layout*, *framework*, maupun hal lain yang diperlukan untuk target platform tersebut.

3. Target Lokasi Penyimpanan Proyek

Target Lokasi Penyimpanan Proyek adalah lokasi yang digunakan di dalam perangkat komputer.

4. [Optional] Template yang digunakan

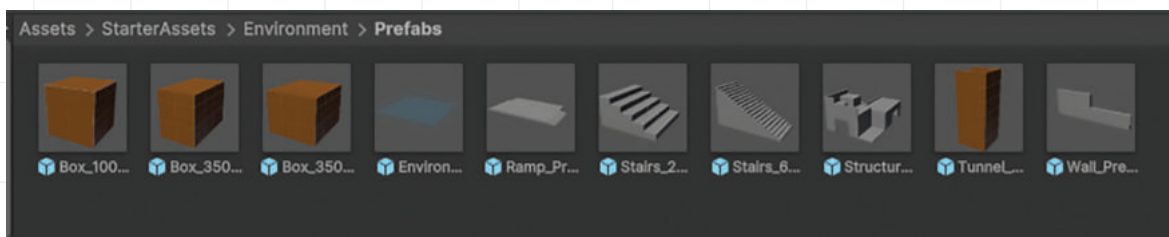
Pada beberapa *game engine*, terdapat template yang dapat dipilih untuk dapat digunakan agar pengembangan menjadi lebih cepat.



Gambar 4.4 Contoh Pembuatan Proyek Baru di dalam *Game Engine Unity*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

b Aset (Asset)

Aset adalah sebuah representasi dari item yang digunakan di dalam gim atau proyek yang kamu buat (Unity Documentation, 2024). Aset dapat berbentuk 3D model, berkas audio, *visual effects*, animasi ataupun gambar. Berikut ini adalah contoh UI siap pakai di Unity.



Gambar 4.5 Contoh Tampilan Jendela Asset di dalam *Game Engine*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

c Game Object atau Actor

GameObject merepresentasikan setiap komponen yang ada di dalam *scene*. *GameObject* merupakan bagian yang membangun sebuah *scene* di dalam Unity dan menjadi tempat bagi berbagai komponen (*component*). Komponen tersebut akan menentukan bagaimana sebuah *GameObject* berfungsi dan berperilaku di dalam *scene*.

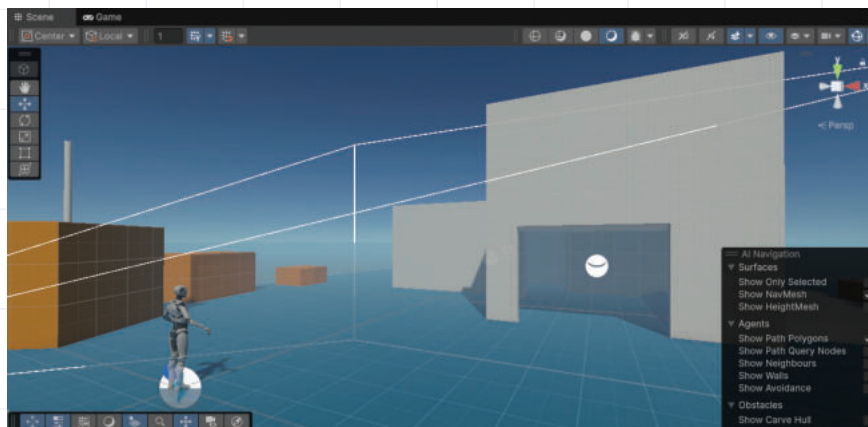


Gambar 4.6 Contoh *Game Object* di dalam *Game Engine*.
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

Pada bagian kiri gambar, terdapat **Hierarchy** UI yang menampilkan daftar dari *GameObject* dalam *scene*. Dalam contoh ini, *GameObject* bernama *PlayerArmature* dipilih. Di bagian kanan, tampak *Inspector*, yaitu panel yang menunjukkan daftar komponen yang melekat pada *GameObject* tersebut. Pada contoh ini, *PlayerArmature* terdapat beberapa komponen utama yaitu *Transform*, *Animator*, dan *Character Controller*.

d Scene atau Level

Scene merupakan salah satu nama yang dipakai untuk merepresentasikan level di Unity. Jika kamu memakai Unreal Engine nama yang digunakan adalah *Maps*. Sebuah gim dapat terdiri dari beberapa *scene* yang digabungkan menjadi satu.



Gambar 4.7 Contoh Sebuah *Scene* di dalam *Game Engine*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)



Komponen (*Component*)

Component merupakan sebuah elemen yang mendefinisikan perilaku dari sebuah *GameObject*.

Jenis-jenis komponen yang terdapat pada *game engine* Unity, seperti:

1 Audio

Jenis komponen yang mengatur ruang lingkup audio, seperti bagaimana suatu *GameObject* dapat mengeluarkan suara, dan kontrol terhadap file suara yang ada di dalam suatu permainan.

2 Effect

Jenis komponen yang mengatur ruang lingkup *effect* seperti *visual effect* maupun bagaimana *visual effect* tersebut terbentuk secara spesifik.

3 Event

Jenis komponen yang mengatur ruang lingkup *event* di dalam *game engine*. *Event* adalah sistem yang dapat membuat antar *script* melakukan komunikasi satu sama lain ataupun bagaimana *script* dapat di-*trigger* berdasarkan suatu deteksi visual dari suatu sistem. Misalkan, object UI diklik oleh *user* maka sistem akan mendeteksi klik tersebut dengan komponen bernama *Event Trigger* yang akhirnya menjalankan suatu fungsi UI tersebut.

4 Input

Jenis komponen yang mengatur ruang lingkup input dari pemain. Misalkan, mengatur fungsi tombol, ataupun melakukan manajemen kompleks untuk masing-masing pemain.

5 Layout

Jenis komponen yang mengatur beberapa jenis *layout* UI dari sebuah gim, umumnya diletakan pada *GameObject* untuk mengatur *layout* dari sebuah UI pada sebuah gim.

4 Input

Jenis komponen yang mengatur ruang lingkup input dari pemain. Misalkan, mengatur fungsi tombol, ataupun melakukan manajemen kompleks untuk masing-masing pemain.

5 Layout

Jenis komponen yang mengatur beberapa jenis *layout* UI dari sebuah gim, umumnya diletakan pada *GameObject* untuk mengatur *layout* dari sebuah UI pada sebuah gim.



6 Mesh

Jenis komponen yang mengatur *mesh* dari sebuah *GameObject*. *Mesh* adalah gabungan dari *texture* yang merepresentasikan visual dari sebuah *GameObject*.

7 Miscellaneous

Jenis komponen spesifik yang tidak dapat dilakukan *grouping*, seperti komponen animasi pada gim di engine Unity. Komponen lain dalam *miscellaneous*, seperti *grid*, *look at constraint*, *parent constraint*, dan lain-lain.

8 Navigation

Jenis komponen spesifik untuk ruang lingkup kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam melakukan navigasi di dalam gim yang sedang dibuat dan pengembang gim dapat memakai berbagai jenis navigasi yang telah disediakan.

9 Physics

Jenis komponen untuk ruang lingkup sistem fisika di dalam gim. Sistem fisika ini dibagi menjadi beberapa komponen seperti *Collider* dan *Rigidbody*.

- *Collider* merupakan sebuah komponen untuk mendeteksi bentuk dari sebuah object, di mana akan dipakai untuk mendeteksi apakah object tersebut bertabrakan atau beririsan dengan object lain dan sistem akan menggunakan untuk melakukan *trigger* dalam menjalankan fungsi.
- *Rigidbody* merupakan sebuah *component* yang membuat sebuah *GameObject* dapat memiliki komponen fisika seperti gravitasi, gesekan, maupun komponen fisika lainnya yang dapat disimulasikan di dalam gim.

10 Rendering

Jenis *Component* untuk ruang lingkup *Rendering*, atau proses bagaimana sistem memproses visual dari sebuah gim kepada pemainnya. Seperti *component Occlusion* yang dapat membuat sistem hanya melakukan *Rendering Object* yang terlihat oleh pemain dan mematikan *Rendering Object* yang tidak terlihat oleh pemain.

11 Scripts

Jenis *Component* untuk ruang lingkup *Scripting*, yaitu komponen pemrograman dari sebuah *GameObject*.

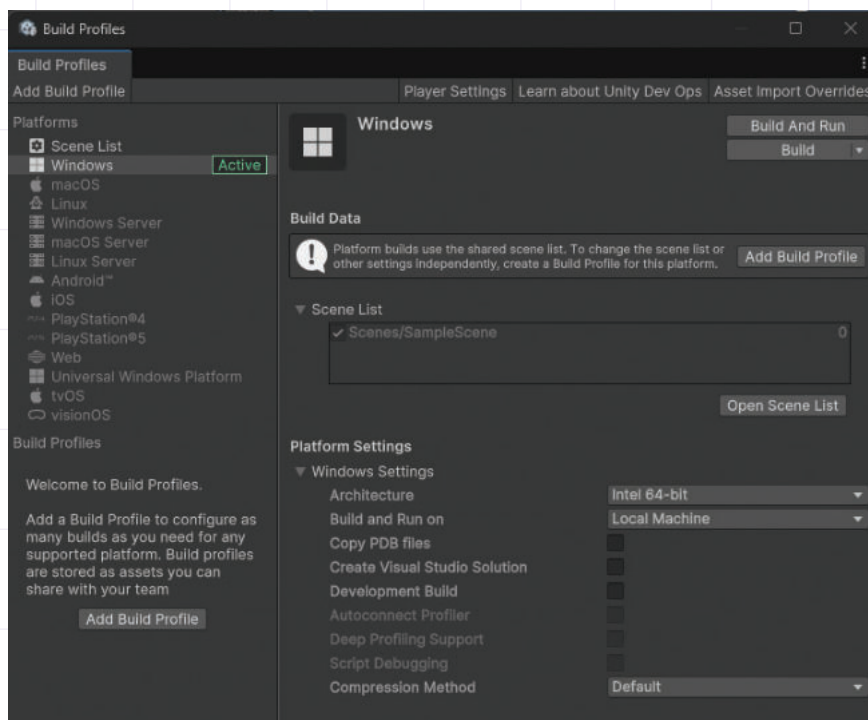
12 UI

Jenis *Component* untuk ruang lingkup UI yang merupakan komponen dari sebuah *Canvas / Layout* UI. Disini kamu bisa menemukan *Button*, *Text*, *Gambar* yang dapat kamu susun untuk gim yang kamu buat.



Build

Build adalah sebuah istilah yang merepresentasikan hasil akhir dari pengerjaan yang sudah dapat dimainkan. Pada *game engine* Unity terdapat sebuah UI spesifik untuk mengatur *Build* jika memang pengembangan sudah selesai dilakukan, berikut contohnya:



Gambar 4.8 Jendela *Build Profile* di dalam *Game Engine*.
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

Setelah itu guru meminta siswa untuk melakukan aktivitas berikut seperti yang ada dalam buku siswa:

Aktivitas 4.6 Praktik Mandiri

Coba Terapkan semua materi *game engine* melalui proyek gim kreasi mu sendiri. Praktekkan setiap tahapannya dan lengkapilah tabel berikut dengan tangkapan layar dari setiap tahap yang telah kamu lakukan dan hasil akhirnya:

Tahapan Implementasi	Tangkapan Layar Tahapan	Tangkapan Layar Output

Dalam melakukan aktivitas ini guru akan melakukan pendampingan selama praktik dan membantu kesulitan yang dihadapi oleh siswa selama melakukan praktik. Sese kali guru bisa menanyakan pada siswa tentang proses apa saja yang dilakukan siswa selama praktik ini. Hal ini akan membuat guru mengetahui dan memahami sejauh mana pemahaman siswa dalam menerapkan materi ini.

Kemudian guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil praktik mereka di depan kelas untuk bisa saling berbagi informasi dan wawasan dengan siswa lain.

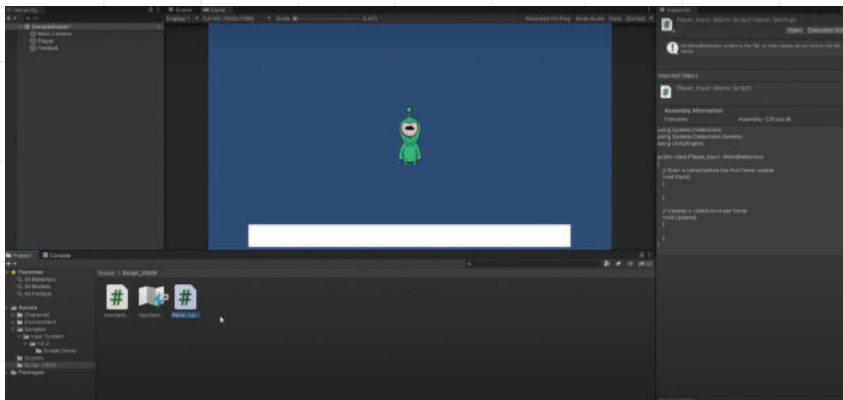
2. Gameplay

Guru mulai menyampaikan materi ini dengan memberikan contoh kode program yang mengendalikan berbagai aspek dari gim, seperti logika permainan, kontrol pemain, dan interaksi dengan lingkungan. Kode program yang disajikan oleh guru, disertai penjelasan maksud dari setiap baris program. Seperti yang tergambar dalam buku siswa berikut ini:

Setelah berhasil menciptakan karakter dengan menambahkan *Collider* dan *RigidBody*, selanjutnya kamu akan membuat *gameplay* sederhana. *Gameplay* dibuat dengan menyambungkan *input* pemain dan beberapa fungsi yang bisa membuat karakter bergerak atau melompat serta memberikan tantangan dan skor. Berikut ini tahapan membuat *gameplay* sederhana:



- 1 Untuk membuat karakter dapat dikendalikan oleh pemain, kamu harus membuat sebuah skrip yang diberi nama **Player_Input**.



Gambar 4.9 Membuat Skrip Baru Bernama *Player_Input*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

- 2 Perlu kamu ketahui, di dalam Unity, ketika membuat *script* baru, maka akan terdapat dua fungsi otomatis yang dibuat. Pertama, *Start()* yang akan dijalankan satu kali pada awal permainan. Kedua, *Update()* yang akan dijalankan secara *looping* sampai permainan berakhir, seperti tampak pada gambar berikut:

```
6 public class Player_Input : MonoBehaviour
7 {
8     // Start is called before the first frame update
9     void Start()
10    {
11    }
12
13    // Update is called once per frame
14    void Update()
15    {
16    }
17
18
19 }
```

Gambar 4.10 Contoh Akan Muncul Fungsi *Start()* dan *Update()* Ketika *Script* Dibuat
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)



- 3 Kamu harus menyiapkan beberapa variabel seperti *InputSetting* yang telah kamu pelajari sebelumnya. Variabel ini digunakan untuk menyimpan *Rigidbody* yang melekat pada karakter, variabel *float* untuk mencatat kecepatan, dan juga variabel *Vector2* untuk mengidentifikasi arah gerak karakter, seperti tampak pada gambar berikut

```
5
6 public class Player_Input : MonoBehaviour
7 {
8     // Start is called before the first frame update
9     private InputSetting inputActions;
10    private Rigidbody2D _rbody;
11    private float _speed;
12    private Vector2 _moveInput;
13
14    // Unity Message | 0 references
15    void Start()
16    {
17    }
18
19    // Update is called once per frame
20    // Unity Message | 0 references
21    void Update()
22    {
23    }
24
25 }
```

Gambar 4.11 Contoh Implementasi Skrip Baru Bernama *Player_Input*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

- 4 Sebelum permainan dimulai, kamu harus meng-assign variabel sesuai dengan kegunaannya. Terdapat fungsi *Awake()* yang akan dijalankan terlebih dahulu sebelum *Start()* dijalankan. Tujuannya adalah untuk memastikan tidak ada *error* pada variabel sehingga gim dapat dijalankan.

```
13
14 void Awake()
15 {
16     inputActions = new InputSetting();
17     _rbody = GetComponent<Rigidbody2D>();
18     if (_rbody is null) Debug.LogError("Rigidbody2D IS NULL!!");
19
20 }
```

Gambar 4.12 Implementasi *Awake()* yang Akan Dijalankan Sebelum Fungsi *Start()/Update()*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 5 Perhatikan gambar di bawah ini. Gambar tersebut menunjukkan ada dua fungsi yang perlu kamu buat agar bisa menghentikan pemain dan mengontrol karakter saat *game over*, *success* dalam menjalankan misi. Dua fungsi tersebut adalah *OnEnable()* dan *OnDisable()*

```

Unity Message | 0 references
private void OnEnable()
{
    inputActions.PlayerMovement.Enable();
}

Unity Message | 0 references
private void OnDisable()
{
    inputActions.PlayerMovement.Disable();
}

```

Gambar 4.13 Implementasi *OnEnable()* and *OnDisable()*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 6 Selanjutnya, kamu hanya perlu memasukan kode ke dalam fungsi *Update()* agar fungsi dapat dijalankan terus menerus selama permainan. Sistem akan mengecek arah *input* pemain dan menjalankan kode program agar karakter Mr. Alien bergerak

```

// Update is called once per frame
Unity Message | 0 references
void Update()
{
    _moveInput = inputActions.PlayerMovement.Movement.ReadValue<Vector2>();
    _rbody.velocity = new Vector2(_moveInput.x * _speed, _rbody.velocity.y);
}

```

Gambar 4.14 Implementasi *Update()* untuk Melakukan *Update* Posisi Setiap Detik
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 7 Setelah itu, lakukan tes apakah Mr. Alien yang kamu buat tadi bisa bergerak sesuai dengan arah *input* pemain.
- 8 Berikutnya, kamu bisa menambahkan fitur lompat pada Mr. Alien. Untuk itu, kamu memerlukan tambahan variabel bernama *jumpHeight* dengan tipe data *float*, seperti tampak pada gambar berikut:

```

12 private float _speed;
13 private Vector2 _moveInput;
14 [SerializeField]
15 private float jumpHeight;
16

```

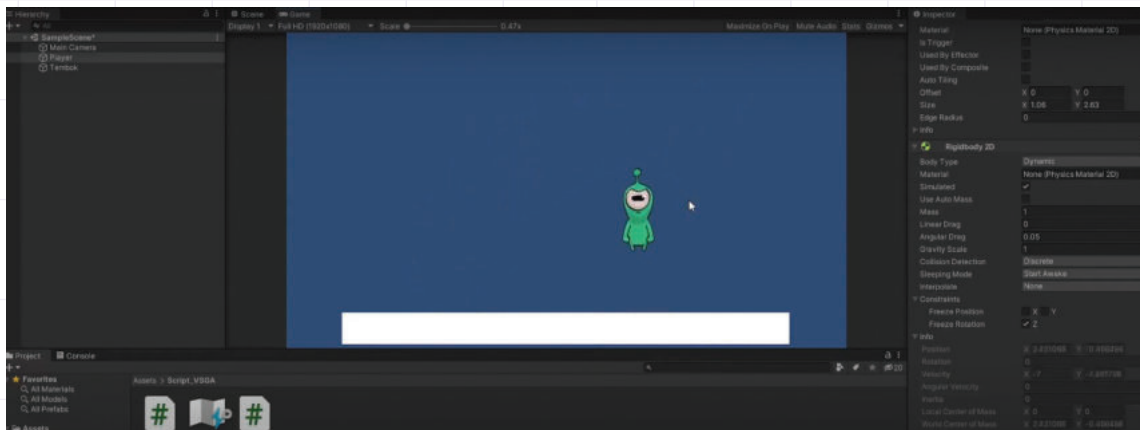
Gambar 4.15 Contoh Penambahan Variabel *jumpHeight* dengan Tipe *Float*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 9 Kemudian, buatlah sebuah fungsi dengan ketentuan sistem akan melakukan cek terhadap input pemain apakah dia menekan tombol lompat. Jika iya, maka fungsi lompat akan dijalankan.

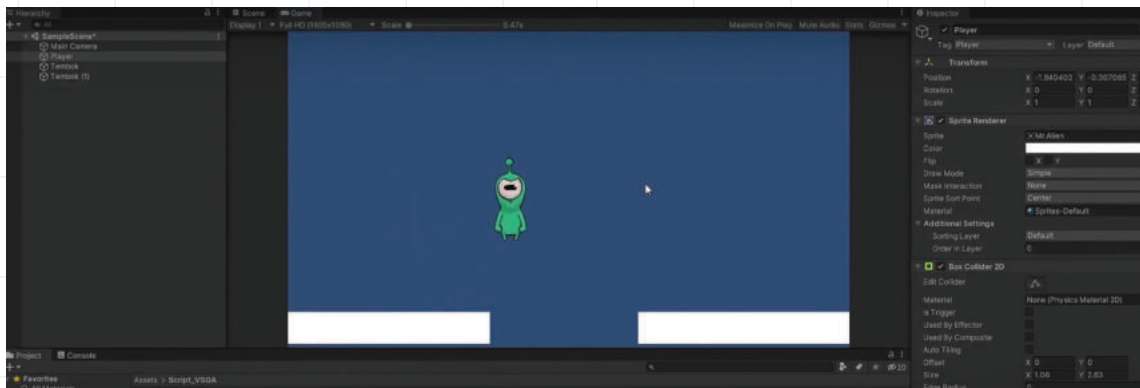
```
35 1 reference
36 private void Jump(UnityEngine.InputSystem.InputAction.CallbackContext context)
37 {
38     //Caranya untuk melakukan Jump? caranya adalah dengan Add Force
39     _rbody.AddForce(Vector2.up * jumpHeight, ForceMode2D.Impulse);
40 }
41
42 @ Unity Message | 0 references
43 void Start()
44 {
45     inputActions.PlayerMovement.Jump.performed += Jump;
46 }
```

Gambar 4.16 Contoh Penambahan Suatu Kode dalam Fungsi Start()
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 10 Output dari fungsi jump di atas adalah Mr. Alien dapat melompat seperti tampak pada gambar berikut ini:.



Gambar 4.17 Contoh Mr. Alien Sudah Dapat Melompat ke Atas
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)



Gambar 4.18 Contoh Mr. Alien Sudah Dapat Melompati Lubang di Antara Dua Papan
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

Selama memaparkan materi, guru dapat melakukan diskusi dan tanya jawab dengan siswa atau meminta siswa melakukan presentasi secara mandiri atau berkelompok di depan kelas. Selain itu guru meminta siswa untuk mempraktikkan materi *gameplay*.

Guru melakukan pendampingan pada siswa selama praktik. Guru juga melakukan tanya jawab secara langsung dengan siswa terkait dengan apa yang sedang siswa praktikkan. Kegiatan ini akan dapat menunjukkan kemampuan siswa dalam menjawab dan menjelaskan pertanyaan gurunya. Guru akan bisa menilai apakah siswa sudah menguasai materi atau belum. Kegiatan tanya jawab ini juga akan mengasah kemampuan berkomunikasi siswa dan juga berpikir kritis.

Setelah itu guru memberikan aktivitas berikut, ini juga bisa dilakukan oleh guru untuk menilai sejauhmana pemahaman mereka terkait materi ini. Aktivitas ini dilakukan secara berkelompok seperti yang tercantum dalam buku siswa berikut ini:

Aktivitas 4.7 Praktik Mandiri

Dalam aktivitas ini, kamu dapat menerapkan materi *gameplay* dengan menggunakan gim kreasimu sendiri. Praktikkan setiap tahapannya, lalu isilah tabel berikut ini:

Tahapan Implementasi	Tangkapan Layar Tahapan	Tangkapan Layar Output

Guru bisa memberikan aktivitas ini pada pertemuan berikutnya dan guru bisa memberikan masa waktu untuk penyelesaian aktivitas ini. Diharapkan siswa akan bertanggung jawab dan disiplin dalam menyelesaikan tugas mereka.

Hasil aktivitas siswa tersebut dijadikan diskusi kelas, terutama mengajak dan memotivasi siswa yang masih belum paham dengan materi, sehingga dengan adanya paparan dan diskusi dari aktivitas di atas, diharapkan siswa tersebut menjadi paham dan mampu membuat kode programnya sendiri.

Selain aktivitas di atas, guru memberikan bentuk kegiatan pembelajaran lainnya. Berikut ini adalah contoh alternatif pembelajaran yang dapat dilakukan oleh guru agar siswa mampu membuat *gameplay* yang bagus.

Guru dapat memberikan contoh kode program lain dan memberikan penjelasan per baris kode program tersebut. kemudian mendiskusikannya dengan siswa.

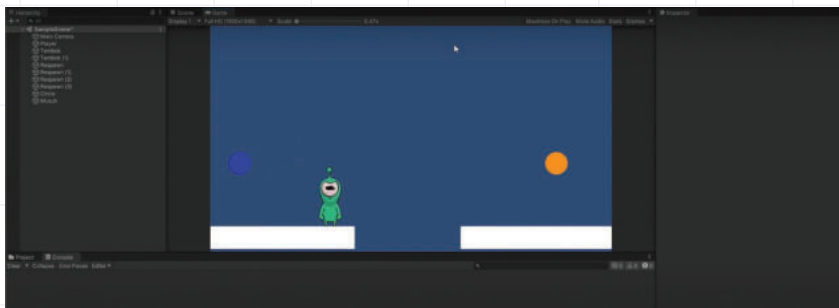
Guru meminta siswa untuk membuat sebuah *gameplay* dengan tema gim yang disukai oleh siswa.

3. *User Interface (UI)*

Dalam materi ini, guru menyampaikan pentingnya membuat UI dalam pemrograman gim. UI adalah faktor penting dalam memberikan pengalaman pengguna yang nyaman dan menarik. Guru memaparkan materi berikut dengan cara diskusi dan tanya jawab sehingga memberikan pemahaman pada siswa tentang UI.

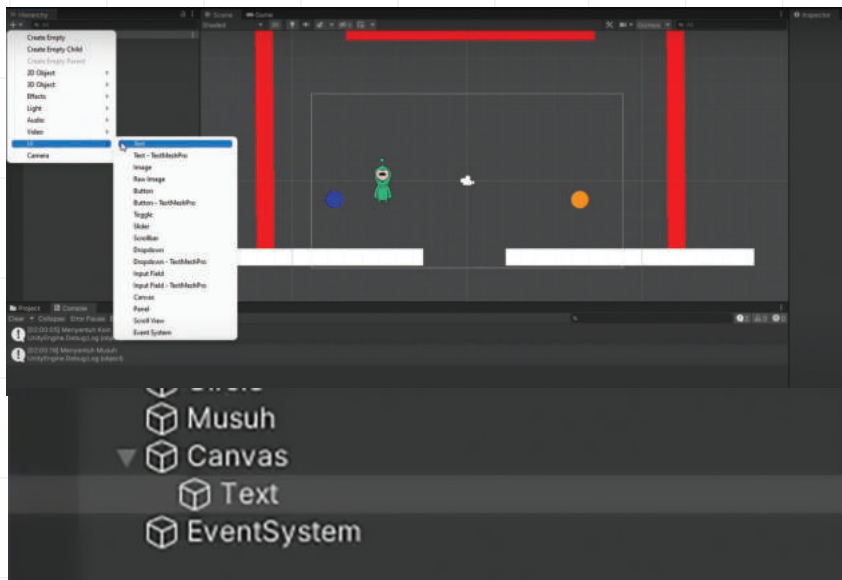
Setelah kamu berhasil membuat Mr. Alien dapat berjalan ke kiri dan ke kanan serta melompat, sekarang kamu akan membuat fungsi agar Mr. Alien dapat berinteraksi dengan objek lain. Objek lain yang akan kamu buat adalah koin dan musuh. Sebuah *User Interface* yang akan ditambahkan untuk memberikan informasi terkait skor dalam gim ini. Cara kerjanya, skor akan bertambah saat Mr. Alien bertabrakan dengan koin, dan gim akan berakhir (*game over*) saat Mr. Alien bertabrakan dengan musuh. Objek lingkaran biru menunjukkan koin, dan objek lingkaran kuning menunjukkan musuh.

- 1 Tambahkan sebuah UI untuk skor dan musuh Mr. Alien, sehingga ketika terjadi overlap dengan objek tersebut, maka skor akan bertambah atau berkurang.



Gambar 4.19 Contoh Visualisasi Sederhana dari Koin (Kuning) dan Musuh (Biru).
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

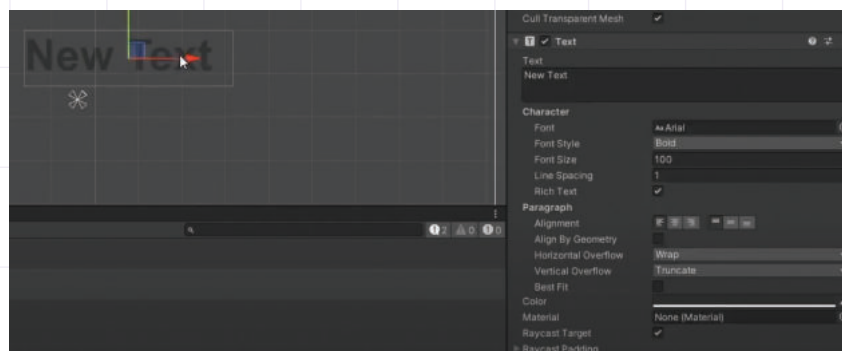
- 2 Setelah itu, kamu juga akan membuat UI untuk *Text Score*, yang akan menunjukkan penambahan dan pengurangan skor. Kamu bisa klik *Tab Hierarchy* dan memilih *UI Text*



Gambar 4.20 Contoh Membuat Visualisasi *UI Text Score* dalam *Game Engine*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

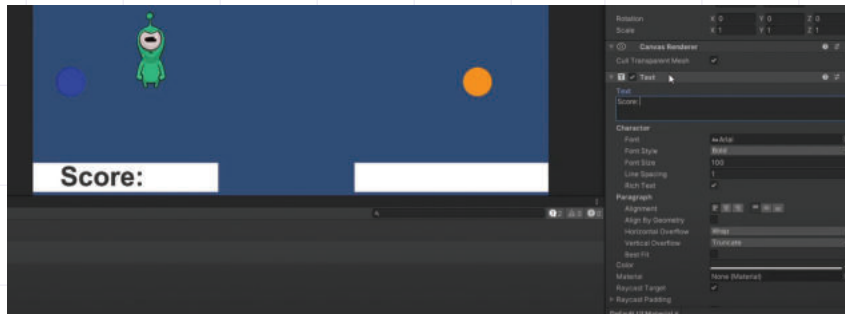
Gambar 4.21 Contoh Susunan Komponen *Canvas* sebagai *Parent Class* dari *UI Text*.
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 4 Selanjutnya, kamu bisa memilih font yang sesuai maupun bahasa yang kamu inginkan sesuai dengan GDD di tab *Inspector*.



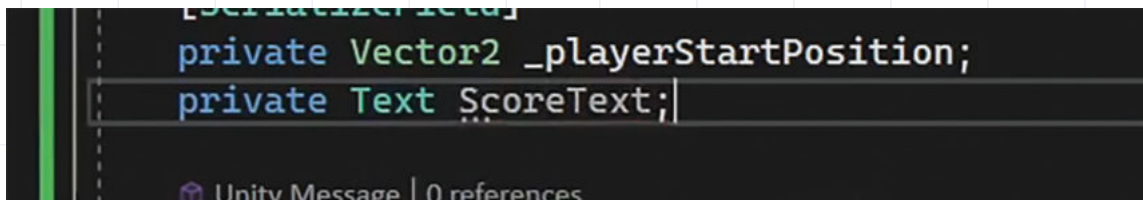
Gambar 4.22 Contoh Implementasi dari *UI Text* dengan Beberapa Opsi Pilihan
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 5 Kemudian, berilah tulisan “Score:” dengan setting *UI Text* seperti ini gambar berikut:

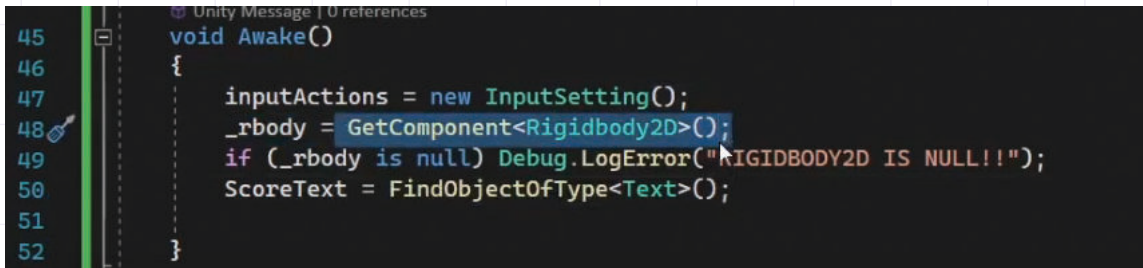


Gambar 4.23 Contoh Implementasi Sederhana UI Text yang Sudah Berfungsi Pada Layar
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

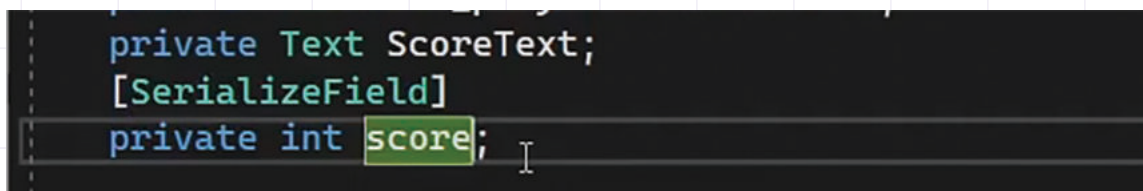
- 6 Tambahkan sebuah variabel untuk memastikan *UI Text* dapat di *update* dalam *script*. Nama variabel yang digunakan adalah *ScoreText*, seperti tampak pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.24 Contoh Variable Text yang akan Melakukan Visualisasi Scoretext Pada Gim
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)



Gambar 4.25 Contoh Implementasi Awake() Tambahan untuk UI Text
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)



Gambar 4.26 Contoh Implementasi Start() Tambahan untuk UI Text
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 9 Untuk mencatat skor, kamu memerlukan variabel *int* dengan nama *score* agar sistem dapat mencatat skor dari pemain, seperti pada kode berikut:

```

Unity Message | 0 references
void Start()
{
    inputActions.PlayerMovement.Jump.performed += Jump;
    ScoreText.text = "Score: ";
}

```

Gambar 4.27 Contoh Implementasi Variable Score

Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 10** Lalu, lakukan penggabungan *Text* dengan skor aktual menggunakan kode seperti berikut:

```

Unity Message | 0 references
void Start()
{
    inputActions.PlayerMovement.Jump.performed += Jump;
    ScoreText.text = "Score: " + score;
}

```

Gambar 4.28 Contoh Implementasi Fitur Untuk Melakukan Inisiasi Awal Score dengan Variable Score.

Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 11** Setelah itu, buatlah sebuah fungsi yang bernama `OnTriggerEnter2D(Collider2D collision)`. Fungsi tersebut akan membuat sistem dapat mendeteksi apakah karakter pemain sedang bertabrakan dengan objek lain. Kita ingin sistem bisa mengecek dua kondisi yang berbeda dengan menggunakan konsep *Branch If Statement* untuk dua jenis objek, yaitu “Coin” dan “Musuh”. Berikut kode programnya:

```

30
31 private void OnTriggerEnter2D(Collider2D collision)
32 {
33     if (collision.tag == "Coin")
34     {
35         Debug.Log("Menyentuh Koin");
36         Destroy(collision.gameObject);
37         score++;
38     }
39
40     if (collision.tag == "Musuh")
41     {
42         Debug.Log("Menyentuh Musuh");
43         Destroy(collision.gameObject);
44         Destroy(this.gameObject);
45     }
46 }

```

Gambar 4.29 Fungsi `OnTriggerEnter2D(Collider2D collision)`

Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

Penjelasan fungsi:

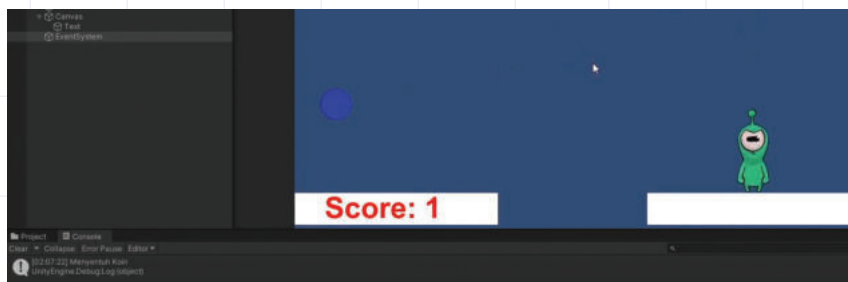
- a. Ketika bertabrakan dengan koin, maka koin akan dihancurkan dan terjadi penambahan pada skor
- b. Ketika bertabrakan dengan musuh, maka musuh dan pemain akan dihancurkan.

- 12** Sekarang coba kamu jalankan programnya dan lihat hasilnya apakah sesuai dengan instruksi program atau tidak. Untuk pemberian nilai awal score adalah 0 (nol).



Gambar 4.30 Contoh Awal Skornya 0 karena Baru Memulai Permainan
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 13** Kemudian saat Mr. Alien menabrak koin (objek berwarna kuning) maka score akan bertambah 1 dengan visual text “Score: 1” seperti tampak pada gambar berikut ini:



Gambar 4.31 Contoh Awal Skor Bertambah
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 14** Selanjutnya jika Mr. Alien menyentuh musuh (objek berwarna biru) maka akan muncul tulisan “Game Over” . untuk itu kamu perlu menambahkan satu *UI text* lagi dan memasukkan kode programnya seperti tampak pada gambar berikut iniL:

```

19 [SerializeField]
20 private Text ScoreText;
21 private Text GameoverText;
22 [SerializeField]
23 private int score = 0;

```

Gambar 4.32 Contoh Variabel UI Teks Tambahan untuk State “Gameover”.
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 15** Kemudian tambahkan kode pada *branch* “Musuh” dengan mengganti tulisan GameoverText menjadi “Gameover” seperti berikut:

```

if (collision.tag == "Musuh")
{
    Debug.Log("Menyentuh Musuh");
    Destroy(collision.gameObject);
    Destroy(this.gameObject);
    GameoverText.text = "Gameover";
}

```

Gambar 4.33 Contoh Fungsi Tambahan untuk State “GameOver”.
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

- 16** Sekarang coba kamu jalankan programnya dan lihat apakah *outputnya* sesuai dengan kode program yang kamu buat tadi.



Gambar 4.34 Contoh Skor Bertambah Ketika Mr Alien Menyentuh “Koin” Pada Gim
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)



Gambar 4.35 Contoh Ketika Mr. Alien Menyentuh “Musuh” dan Permainan Berakhir
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

Untuk lebih memahami dan memperdalam materinya, guru meminta siswa untuk melakukan aktivitas berikut:

Aktivitas 4.8 **Praktik Mandiri**

Dalam praktik kali ini kamu diminta untuk menambahkan sebuah objek dalam gim Mr. Alien, dimana objek ini akan menambahkan nyawa Mr. Alien sebanyak 2 kali. Nyawa ini akan berkurang jika Mr. Alien mengenai musuh. Presentasikan kode program dan output programmu di depan kelas.

Kode Program

Tangkapan Layar Objek dan Output Kode Program

Aktivitas ini juga tercantum dalam buku siswa. Aktivitas tersebut juga digunakan untuk menilai apakah siswa sudah memahami materi yang disampaikan atau belum. Guru melakukan diskusi terkait dengan jawaban siswa dalam aktivitas tersebut. Jawaban siswa akan menjadi salah satu cara untuk menambah wawasan siswa lainnya terkait materi yang dibahas oleh guru.

Aktivitas lainnya yang dilakukan oleh guru di kelas adalah sebagai berikut:

Aktivitas 4.9 Kerja Tim

Dalam aktivitas ini, kamu akan melakukan kerja tim yang terdiri dari 3 orang anggota. Tugas kalian adalah membuat sebuah *gameplay* dan UI/UX untuk gim dengan karakteristik kalian sendiri. Selain Unity, kalian bisa menggunakan *engine* gim lain yang pernah kalian pelajari atau gunakan. Kemudian kalian lengkapi tabel berikut dan mempresentasikannya di depan kelas untuk berbagi informasi!mudian kamu jelaskan tentang desain tersebut!

	Kode Program	Tangkapan Layar Hasil Output
Gameplay		
UI/UX		

Pada akhir subbab ini guru memberikan sebuah tugas atau proyek yang harus dikerjakan bersama tim atau berkelompok seperti pada aktivitas 4.6. Proyek ini berkaitan dengan pembuatan UI/UX. Dalam proyek ini guru melakukan pendampingan pada semua kelompok sehingga guru dapat memberikan masukan untuk setiap proses yang dilakukan. Diharapkan dengan pendampingan ini siswa mampu membuat UI/UX yang baik.

Pendampingan yang dilakukan oleh guru mempunyai peran penting bagi siswa, karena hal ini dilakukan untuk memberikan umpan balik yang konstruktif pada siswa terkait bagaimana interaksi mereka dalam berkelompok, siswa juga akan diberikan pemahaman terkait aspek

keterampilan interpersonal apa saja yang harus ditingkatkan, mengembangkan kreativitas dan komunikasi yang baik dalam penyelesaian proyeknya.

3. Kegiatan Akhir Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran materi ini, guru perlu menyampaikan dan mengingatkan kembali pada siswa, bahwa pembelajaran yang dilakukan dalam bab ini adalah untuk mengasah *soft skill* mereka terkait dengan kreativitas, komunikasi, kerja sama dan kemauan yang tinggi untuk belajar.

Berikut ini beberapa pertanyaan yang bisa diajukan oleh guru pada siswa sebagai bahan refleksi atas pembelajaran yang telah dilakukan:

- a. Apa saja yang telah kamu pelajari dalam pertemuan kali ini?
- b. Apa saja hal yang paling kamu sukai dalam pembelajaran kali ini?
- c. Apa saja yang belum kamu pahami dalam pembelajaran kali ini?
- d. Apa yang akan kamu lakukan untuk bisa memahami materi yang belum kamu kuasai?

Kemudian guru memberikan motivasi pada siswa untuk terus mengembangkan pemahaman mereka terkait materi yang sudah dipelajari

E. Tindak Lanjut

Kegiatan tindak lanjut yang dilakukan setelah pembelajaran bab ini selesai bisa dilakukan pada pembelajaran bab berikutnya. Tindak lanjut yang dilakukan berupa melakukan perbaikan cara memfasilitasi pembelajaran berdasarkan hasil refleksi diri oleh guru. Guru bisa melakukannya dengan cara-cara yang lebih tepat yang disesuaikan dengan cara belajar siswa, dan lingkungan sekolah masing-masing.

Bentuk tindak lanjut lainnya yang bisa dilakukan oleh guru yaitu dengan menilai dan mempelajari hasil asesmen-asesmen yang telah dilakukan atau dengan melakukan pengamatan oleh guru dalam keseharian pembelajarannya, misalnya dengan menggunakan tutor sebaya siswa. Diharapkan dengan tindak lanjut ini, siswa yang belum menguasai materi akan bisa belajar dan lebih paham dengan tutor sebayanya.

F. Asesmen Sumatif

Bentuk asesmen yang dilakukan oleh guru dapat berupa formatif ataupun sumatif. Asesmen yang dilakukan bertujuan untuk menilai apakah materi yang dibahas dalam bab empat ini sudah tercapai dan sesuai dengan tujuan pembelajarannya.

Bentuk praktik yang tergambar dalam buku siswa adalah bentuk inspirasi asesmen bagi guru. Guru bisa mengembangkan model asesmen yang lebih variatif, apakah dengan pengamatan, tes lisan ataupun model asesmen lainnya. Asesmen yang dilakukan oleh guru hendaklah asesmen yang tepat untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran siswa.

Guru bisa melakukan pengembangan asesmen untuk setiap subbab ataupun pertemuan dalam pembelajarannya. Berikut ini adalah contoh rubrik penilaian yang bisa digunakan oleh guru, tentu saja ini hanya sebagai inspirasi bagi guru. Guru dapat mengembangkan dan menyesuainya dengan kondisi dan situasi dalam pembelajarannya dan kebutuhan sekolah.

Contoh rubrik penilaian dengan diskusi:

Indikator yang dinilai	Persentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Keaktifan	60%	Semua anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian besar anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian kecil anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Semua anggota kelompok tidak menunjukkan keaktifan dalam diskusi atau pasif
Kerja sama kelompok	40%	Ditunjukkan dengan adanya pembagian kerja yang baik untuk semua anggota kelompok	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian besar anggota kelompok saja	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian kecil anggota kelompok saja	Belum adanya pembagian kerja yang baik dari semua anggota kelompok

Contoh rubrik penilaian presentasi:

Indikator yang dinilai	Persentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Kemampuan mengemukakan pendapat dan berargumentasi	40%	Menguasai materi presentasi dengan baik ditunjukkan dengan informasi yang argumentatif	Menguasai materi presentasi namun informasi yang disampaikan kurang argumentatif	Kurang menguasai materi presentasi dan informasi yang disampaikan kurang argumentatif	Tidak menguasai materi presentasi
Menguasai materi	40%	Mampu menjawab semua pertanyaan.	Mampu menjawab dengan benar sebanyak 3 – 4 pertanyaan	Mampu menjawab dengan benar sebanyak 1 – 2 pertanyaan	Semua pertanyaan tidak bisa dijawab dengan benar
Penampilan	20%	Penampilan dan bahasa tubuh saat presentasi sangat baik	Penampilan dan bahasa tubuh saat presentasi kurang menarik	Performance dan bahasa tubuh saat presentasi tidak menarik	Penampilan terlihat kaku dan tidak ada bahasa tubuh yang baik saat presentasi

Contoh rubrik penilaian praktik:

No.	Kriteria	Bobot	Poin Nilai		
			5	3	1
1	Kesesuaian kode program dengan output	20%			
2	Kesesuaian alur program dengan tema	30%			
3	Kreativitas desain	20%			
4	Sikap kerja selama proses praktek	30%			

Contoh rubrik penilaian proyek:

No.	Kriteria	Bobot	Poin Nilai		
			5	3	1
1	Kesesuaian <i>gameplay</i> dengan tema yang dibuat	15%			
2	Komponen yang digunakan	25%			
3	Kreativitas desain	15%			
4	Kerja sama kelompok	25%			
5	Ketepatan waktu menyelesaikan proyek	20%			

G. Kunci Jawaban

Jawaban uji kompetensi siswa akan menyesuaikan dengan hasil kerja mereka.

H. Refleksi Guru

Ada beberapa bentuk refleksi yang bisa dilakukan oleh guru untuk menilai pembelajaran yang telah dilakukan. Refleksi ini perlu dilakukan oleh guru guna melakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya. Jika dirasa ada hal yang berjalan kurang baik atau ada hal yang dianggap masih kurang dan perlu ditingkatkan kembali. Guru bisa menjawab beberapa pertanyaan berikut untuk melakukan refleksi dalam proses pembelajaran:

1. Selama proses pembelajaran, apakah ada sesuatu yang menarik?
2. Dalam proses pembelajaran, apa saja yang disukai dan tidak disukai siswa?
3. Dalam pembelajaran ini, bagian manakah siswa terlihat unggul dan bagian mana siswa masih terlihat kurang?
4. Apakah ada hal yang ingin saya ubah agar ada peningkatan dan perbaikan dalam pelaksanaan dan hasil pembelajaran?



Sumber Belajar

1. Buku

- Challenges For Game Designers, Penulis Brenda Brathwaite and Ian Schreiber, Charles River Media, 2009
- Data Structures for Game Programmers, Ron Penton, Premier Press, 2003
- Game Development Teori, Desain dan Pemrograman Game berbasis Unity Game Engine, penulis Rickman Roedavan, Penerbit Informatika, 2022
- Developing 2D Games with Unity, Jared Halpern, Apress, 2019

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024
Panduan Guru Pengembangan Gim
untuk SMK/MAK Kelas XI–XII
Penulis: Rini Melati dan Muhammad Ardhan Fadlurrahman
ISBN: 978-634-00-0352-9

BAB 5

Panduan Khusus **Aset Audio Visual**



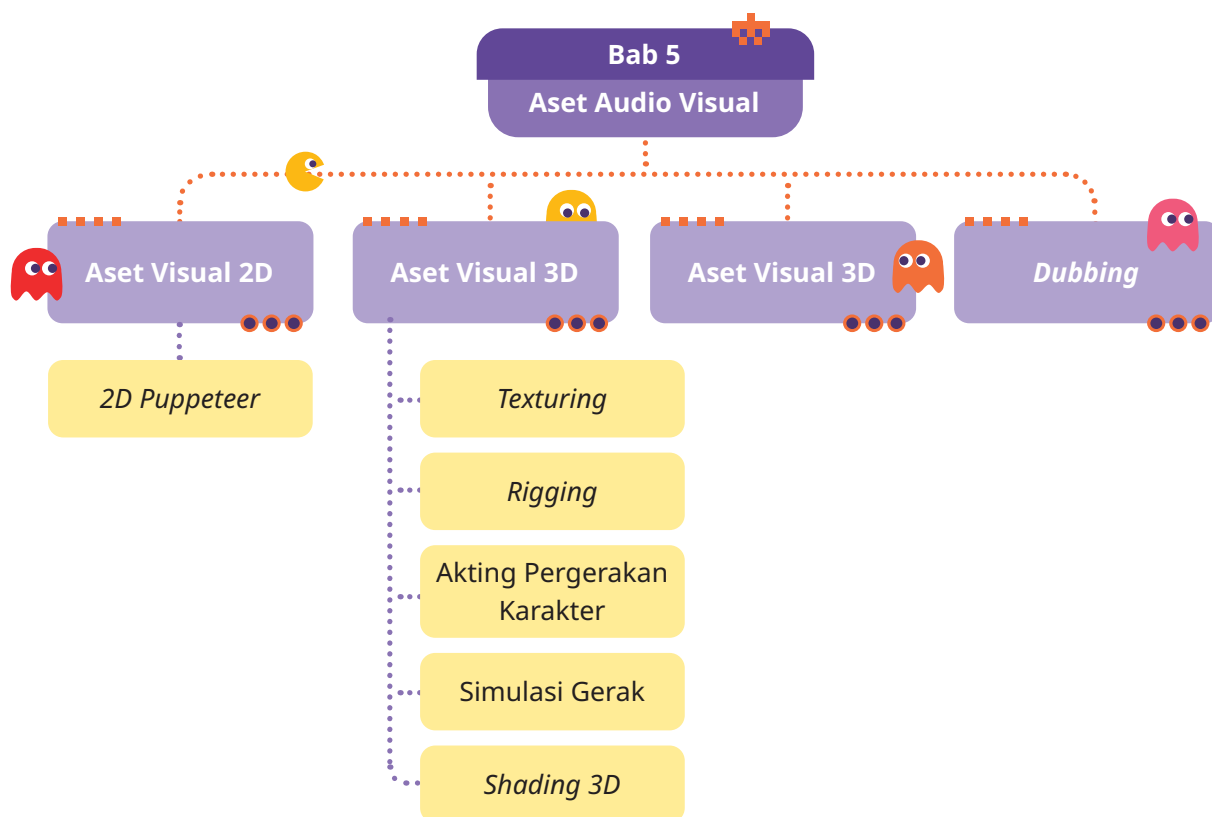
A. Pendahuluan

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam Bab 5 ini tidak hanya memberikan pemahaman materi saja, tapi siswa diajak untuk melakukan penerapan dalam aset audio visual yang meliputi pembuatan aset visual 2D menggunakan teknik puppeteer (*cut out animation*), pengembangan model 3D dengan teknik digital sculpting. Selain itu, kalian juga diharapkan mampu mengembangkan aset audio berupa efek suara dan musik latar, serta menerapkan teknik perekaman suara (*dubbing*).

2. Peta Materi

Materi-materi yang tergambar dalam peta materi ini adalah materi yang akan dipelajari dan dipahami siswa guna mencapai tujuan pembelajarannya.



3. Waktu Pembelajaran Satu Bab

Dalam bab ini, ada 4 subbab yang harus diselesaikan oleh siswa. Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah 8 pekan. Karena dalam bab ini siswa akan melakukan penerapan materi aset audio visual, maka perlu beberapa kali pertemuan untuk bisa menyelesaikan setiap subbabnya, termasuk di dalamnya akan ada proses pembentukan kelompok, presentasi dan juga kegiatan asesmen. Waktu 4 pekan dapat digunakan oleh guru untuk membahas dan menerapkan materi Aset visual 2D. Waktu 2 pekan digunakan untuk menyelesaikan materi aset visual 3D, dan 2 pekan lagi dialokasikan untuk menyelesaikan materi Aset Audio dan Dubing. Selanjutnya untuk pekan terakhir dapat digunakan oleh guru untuk melakukan refleksi dan asesmen siswa. Guru dapat menyesuaikan alokasi waktunya dengan kondisi pembelajaran dan perencanaan kurikulum di sekolah masing-masing.

B. Apersepsi

Guru dapat menggunakan apersepsi yang ada dalam buku siswa. Seperti berikut ini:

Pernahkah kamu memainkan gim dengan grafik yang sangat keren hingga membuatmu ingin terus bermain? Misalnya, saat melihat karakter yang bergerak dengan lincah atau pemandangan dalam gim yang terlihat nyata. Lalu, bayangkan jika gim itu juga memiliki musik seru dan suara yang pas dengan setiap aksi, seperti suara pedang saat menyerang atau suara langkah kaki ketika berjalan di hutan. Apakah itu membuatmu semakin suka bermain? Itulah kekuatan aset audio-visual dalam sebuah gim. Grafik yang bagus membuat mata kita senang, dan suara yang tepat membuat kita merasa seperti benar-benar berada di dalam gim. Coba ingat kembali gim favoritmu, apa yang paling kamu sukai? Apakah grafiknya yang keren atau musiknya yang membuatmu semangat?

Dalam bab ini, kita akan belajar tentang aset visual, baik yang 2D maupun 3D, serta bagaimana audio dan dubbing menambah keseruan saat bermain gim. Setelah mempelajarinya, kamu bisa mulai berpikir, “Jika aku membuat gim, seperti apa ya grafik dan suara yang akan membuat pemain lain betah bermain seperti



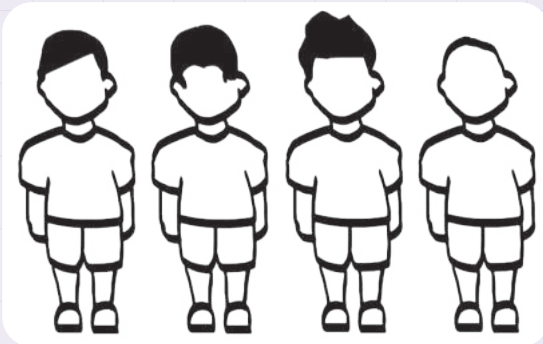


C. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Sebelum memulai pembelajaran, terlebih dahulu guru melakukan kegiatan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kegiatan yang dilakukan diantaranya dengan memberikan pertanyaan secara tertulis tentang aset audio visual.

Selain pertanyaan tertulis, guru juga dapat memberikan contoh soal praktek untuk menilai sejauh mana kemampuan dan keterampilan siswa dalam menerapkan materi aset audio visual. Hal ini dapat dijadikan penilaian awal bagi guru terhadap siswanya. Berikut ini, contoh soal yang bisa digunakan oleh guru. Coba perhatikan gambar berikut:

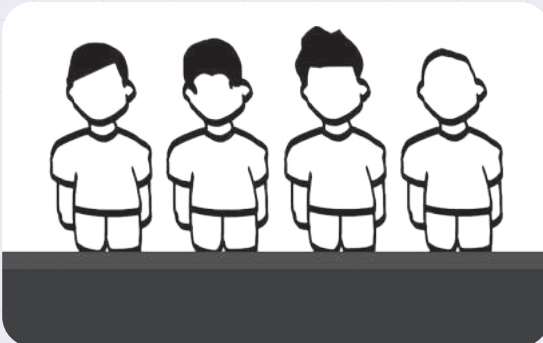
Gambar 1



Gambar 3



Gambar 2



Gambar 4



Pertanyaan:

1. Apa yang membedakan keempat gambar 2D di atas?
2. Coba kamu jelaskan sebuah tema desain 2D yang sesuai dengan keempat gambar di atas!



D. Panduan Pembelajaran Siswa

Pembelajaran yang diberikan dalam bab ini mencakup aset visual 2D, aset visual 3D, aset audio, dan *dubbing*. Beberapa aktivitas dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran bab ini. Aktivitas-aktivitas tersebut lebih menekankan pada pengembangan kemampuan dan keterampilan siswa dalam menerapkan materi. Dalam buku siswa, mereka akan melakukan beberapa aktivitas di antaranya terkait dengan eksplorasi mandiri, praktek secara mandiri dan berkelompok, serta melakukan presentasi. Selain bentuk aktivitas tersebut, guru dapat memberikan alternatif aktivitas dalam pembelajarannya, menyesuaikan dengan kondisi yang ada di sekolah.

1. Persiapan pembelajaran

Sebelum memulai pembelajaran, guru terlebih dahulu mengondisikan siswa secara fisik maupun psikis, dengan cara menyapa, berdoa dan memberi salam. Setelah itu, guru mengajukan beberapa pertanyaan yang mengaitkan materi pelajaran saat ini dengan materi pelajaran pada pertemuan sebelumnya. Selanjutnya, guru dapat memberikan apersepsi yang menuntun siswa atau mengajak siswa untuk menggali informasi lebih banyak terkait materi.

Aktivitas pembelajaran yang akan diterapkan oleh guru hendaknya sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Selain itu, aktivitas pembelajaran juga sebaiknya memperhatikan kondisi dan karakteristik siswa, tersedianya alat dan media pembelajaran. Selain menyiapkan semua itu, guru juga mengajak siswa untuk senantiasa memperhatikan kerapian dan kebersihan diri dan kelasnya. Keselamatan dan kesehatan kerja juga harus sering dihimbau dan diingatkan pada siswa terutama saat menggunakan alat praktik dalam pembelajarannya.

2. Kegiatan Pembelajaran

Guru dapat melakukan pengembangan dalam kegiatan pembelajaran untuk setiap pertemuannya. Kegiatan pembelajaran yang dikembangkan dapat lebih spesifik untuk setiap subbabnya. Pengembangan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru harus mengacu pada tujuan pembelajaran, kemampuan awal siswa, alat dan media praktik yang ada di sekolah dan juga kebutuhan penunjang lain yang ada di sekolah.



Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Aset Visual 2D

Guru dapat memberikan apersepsi sebelum pembelajaran dimulai. Apersepsi yang diberikan bisa berupa pertanyaan aset visual 2D yang sering mereka lihat dalam sebuah gim yang sering mereka mainkan. Bertanya tentang apa pendapat dan pandangan mereka terkait aset yang ada dalam gim tersebut, berdasarkan pengalaman bermain gim mereka.

Dalam subbab ini, guru bisa memberikan pembelajaran dengan menyajikan beberapa desain atau bentuk aset-aset visual yang sering digunakan dalam gim. Atau guru juga bisa menugaskan pada siswa untuk mencari berbagai referensi dari beberapa gim yang banyak dimainkan dan yang jarang dimainkan. Hal ini tentu saja agar siswa bisa memahami dan mengetahui aset yang sangat cocok untuk sebuah gim yang disesuaikan dengan jenis gimnya.

Kemudian guru bisa meminta siswa untuk membuat desain asetnya sendiri secara kreatif sesuai dengan desain mereka sendiri. Hal ini akan dapat mengasah kreativitas dan kemandirian mereka dalam membuat desain aset yang baik. Guru dapat mendampingi siswa selama proses melakukan praktiknya dengan memberikan beberapa pertanyaan-pertanyaan tentang proses apa yang sedang mereka lakukan. Hal ini akan melatih komunikasi siswa dan cara berpikir kritis.

Berikut ini adalah beberapa proses yang akan dilakukan siswa untuk membuat sebuah desain 2D puppeteer:

Konsep Desain:

dalam proses ini kamu akan memulai tahap menciptakan sebuah konsep dari karakter dan elemen lain yang dibutuhkan. kamu bisa memulainya dengan membuat sketsa awal yang menggambarkan bentuk dan gaya visual dari karakternya. karakter yang kamu buat harus memiliki kepribadian dan daya tarik visual yang disesuaikan dengan tema gim yang kamu buat.

Storyboarding:

Setelah konsep desain selesai, langkah berikutnya yang kamu lakukan adalah membuat storyboard. Storyboard berfungsi sebagai panduan visual yang merencanakan alur cerita dan interaksi antar karakter

Ilustrasi Karakter:

Setelah semua persiapan dilakukan, kamu bisa mulai membuat aset visual. Menggunakan perangkat lunak seperti Adobe Illustrator atau Photoshop, kamu membuat potongan gambar dari karakter. Setiap bagian, seperti kepala, lengan, dan kaki, harus dibuat sebagai layer terpisah untuk memungkinkan fleksibilitas saat animasi dilakukan

Ekspresi dan Pose:

Kamu juga perlu membuat variasi ekspresi wajah dan pose untuk karakter. Hal ini penting untuk menambahkan kedalaman emosional pada karakter dan memungkinkan mereka beradaptasi dengan berbagai situasi dalam gim

Setelah itu guru dapat meminta siswa untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas untuk saling berbagi informasi dan wawasan dengan teman kelas lainnya. Selanjutnya, guru akan memberikan penekanan pada paparan materi dan mengambil kesimpulan dari materi yang sedang mereka praktikkan, khususnya pada materi yang belum begitu dikuasai siswa. Penekanan materi yang dilakukan guru ini hendaknya bisa fokus pada tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Dalam pembelajaran materi subbab ini, banyak model pembelajaran yang bisa diterapkan oleh guru yang lebih tepat dan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa di sekolah. Banyak juga sumber belajar yang bisa dimanfaatkan oleh guru baik yang didapat dari sekolah ataupun dari lingkungan sekitar siswa.

Berikut ini ada beberapa alternatif pembelajaran yang bisa diberikan oleh guru pada siswa tentang aset visual 2D:

- ✓ Guru meminta siswa untuk melakukan diskusi tentang pembuatan aset visual 2D dengan memperhatikan beberapa gim yang sering dimainkan oleh teman kelasnya, kemudian siswa membuat sebuah data tentang aset visual 2D dan apa saja yang digunakan dalam gim tersebut.
- ✓ Guru memberikan sebuah tema tentang sebuah gim dan siswa diminta untuk membuat sebuah desain aset visual 2D nya, hal ini akan mampu menunjukkan kemampuan siswa berkreasi dalam membuat desain aset visual.

Selain model pembelajaran di atas, masih banyak model lain yang bisa dipilih oleh guru untuk diterapkan di sekolah menyesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan siswa. Diharapkan dalam pembelajaran guru dapat mengajak siswa untuk mampu berpikir kritis dan kreatif.

Setelah memberikan paparan materi subbab ini, guru menugaskan siswa untuk mengerjakan aktivitas berikut ini, seperti yang ada dalam buku siswa:

Aktivitas 5.1 **Praktik Mandiri**

Dengan memperhatikan langkah-langkah pembuatan 2D *Puppeteer*, coba kamu buat sebuah desain gambar karaktermu sendiri untuk dijadikan *puppeteer*. Kamu bisa menggunakan gambar manual dengan aplikasi yang sudah pernah kamu gunakan.

Aktivitas ini akan mengajak siswa untuk lebih kreatif dalam membuat sebuah desain aset visual 2D.

b **Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Aset Visual 3D**

Setelah siswa memahami dan menguasai materi aset visual 2D, guru melanjutkan pembahasan ke materi berikutnya tentang aset visual 3D. Guru bisa menggunakan infografik untuk memudahkan dalam memaparkan materi, dapat menggunakan digital dengan LCD proyektor atau di cetak berupa poster. Selama melakukan paparan materi, guru bisa melakukan tanya jawab dan diskusi tentang pengalaman siswa dalam memainkan sebuah gim, dan bagaimana mereka menilai aset visual 3D yang ada dalam gim tersebut.

Siswa akan diminta untuk melakukan presentasi terkait pendapat mereka di depan kelas untuk bisa saling berbagi informasi dan wawasan dengan teman lainnya. Banyak model kegiatan yang dapat dilakukan oleh guru, di antaranya sebagai berikut:

- ✓ Guru memberikan contoh sebuah desain aset visual 3D dan menunjukkan proses kerjanya. Kemudian guru meminta siswa untuk membuat sebuah desain aset visual 3D.
- ✓ Siswa mendiskusikan hasil desain mereka di depan kelas dan berbagi pengalaman terkait kendala yang mereka hadapi dalam proses pembuatan aset visual 3D, serta bagaimana mereka mengatasi kesulitan tersebut sehingga berhasil membuat desainnya.

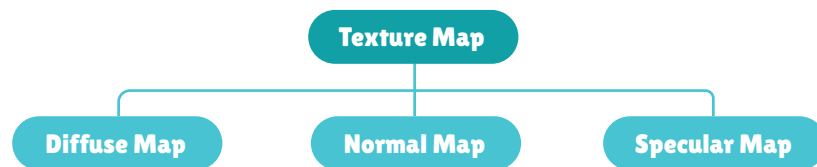
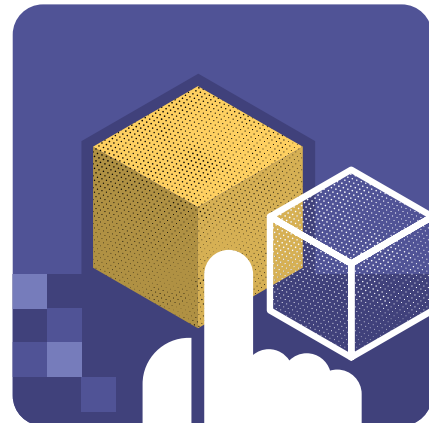
Masih ada model pembelajaran lainnya yang bisa diterapkan guru dalam pembelajaran dengan menyesuaikan kondisi lingkungan sekolah dan kebutuhan siswanya.

1. Texturing

Guru memberikan penjelasan materi *texturing* dengan menyampaikan *workflow* yang terdapat dalam buku siswa, berikut ini:

Konsep dan Jenis Tekstur

Texturing adalah proses penting dalam pengembangan gim 3D. Tekstur memberikan karakter dan nuansa pada objek, membuat dunia gim lebih realistis dan menarik. Berikut adalah jenis tekstur yang perlu kamu ketahui:



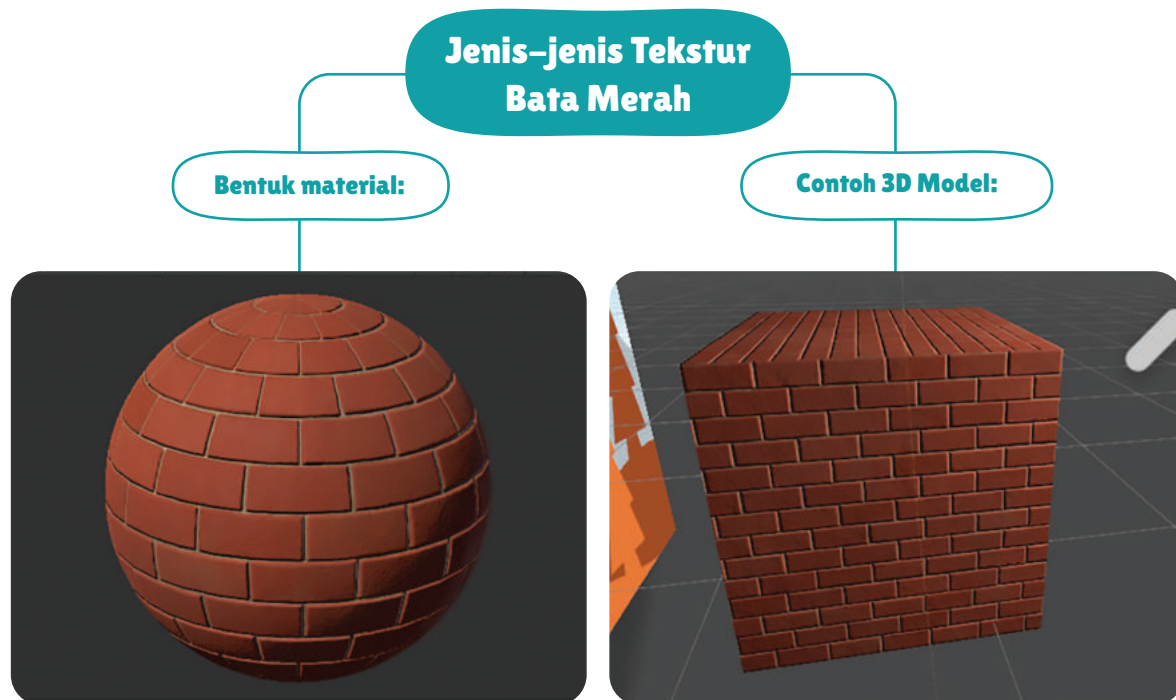
Pembuatan Tekstur

Dalam proses pembuatan tekstur, kamu bisa mengikuti beberapa langkah penting agar hasilnya sesuai dengan kebutuhan desain. Langkah pertama yang perlu kamu lakukan adalah **mengumpulkan referensi visual**. Referensi ini berguna untuk memahami pola, material, dan warna yang diinginkan pada objek. Gambar-gambar referensi akan membantumu menciptakan tekstur yang lebih realistis dan konsisten dengan konsep desain (Snyder, 2019).

Setelah referensi terkumpul, kamu bisa mulai **membuat gambar tekstur menggunakan perangkat lunak** seperti Photoshop, Substance Painter, atau GIMP. Pada tahap ini, kamu dapat menggunakan berbagai teknik seperti *digital painting*, penggabungan foto, atau metode lainnya untuk menciptakan tekstur yang sesuai dengan karakteristik objek yang akan digunakan dalam gim. Berikutnya, kamu akan mempelajari langkah-langkah pembuatan



tekstur aset 3D menggunakan Photoshop. Namun, kamu juga bebas menggunakan aplikasi lain yang sudah kamu pelajari sebelumnya.

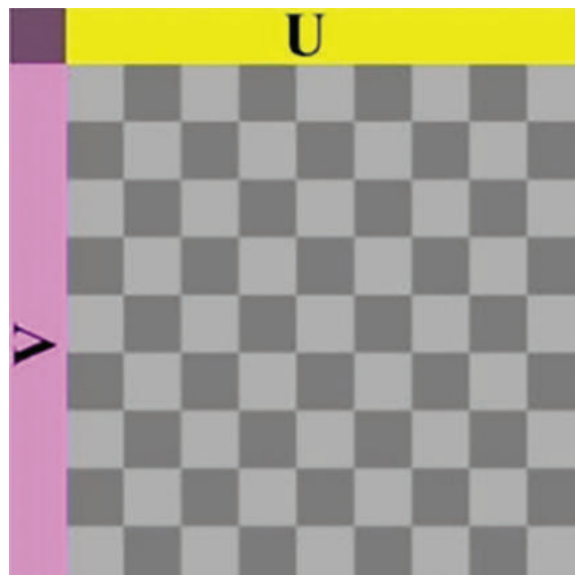


Gambar 5.1 Contoh Material Batu Bata di *Game Engine*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

Gambar 5.2 Contoh Material Batu Bata yang sudah dimasukkan ke dalam *Game Objek* di dalam *Game Engine*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

UV Mapping

Sue Blackman dalam bukunya *Beginning 3D Game Development with Unity 4* menjelaskan bahwa dalam *UV Mapping* menunjukkan koordinat proyeksi. Pada koordinat vektor biasanya mereka akan memakai X,Y, dan Z. Namun, untuk menghindari kebingungan dalam merender gambar dalam objek, digunakan simbol lain yaitu U,V, dan W dimana U,V dipakai untuk map 2D dan U,V,W untuk map 3D, di mana W adalah axis yang digunakan sebagai variabel koordinat ketika memanipulasi map dalam 3D (Sue Blackman, 2013).



Gambar 5.3 Contoh U dan V untuk Melakukan *Mapping* Koordinat Material ke dalam Objek
Sumber: Sue Blackman, 2013

UV mapping adalah proses ketika kamu meratakan model 3D ke dalam bentuk dua dimensi menggunakan sumbu **U** dan **V**. Kedua sumbu ini menentukan bagaimana tekstur akan ditempelkan pada permukaan objek. Dalam proses ini, kamu akan membagi model menjadi beberapa bagian yang kemudian bisa “dijahit” kembali untuk menciptakan peta UV yang efisien dan mudah diterapkan pada tekstur (Blinn, 1978).

Materi yang dipaparkan bisa dilakukan dengan tanya jawab dan diskusi dengan siswa. Siswa yang sudah memahami materi ini bisa dijadikan tutor sebaya bagi siswa lain yang masih belum memahami materi. Kemudian, guru bisa meminta siswa untuk melakukan aktivitas berikut:

Aktivitas 5.2 Praktik Mandiri

Melanjutkan aktivitas sebelumnya, kamu dapat menggunakan desain ini atau kamu membuat desain yang berbeda. Setelah itu, lakukanlah *texturing* pada desainmu dengan mengikuti alur proses *texturing* yang telah dibahas di atas. Kamu boleh menggunakan *engine* yang pernah kamu gunakan sebelumnya. Terakhir, presentasikan hasil kerjamu di depan teman yang lain untuk saling berbagi informasi.

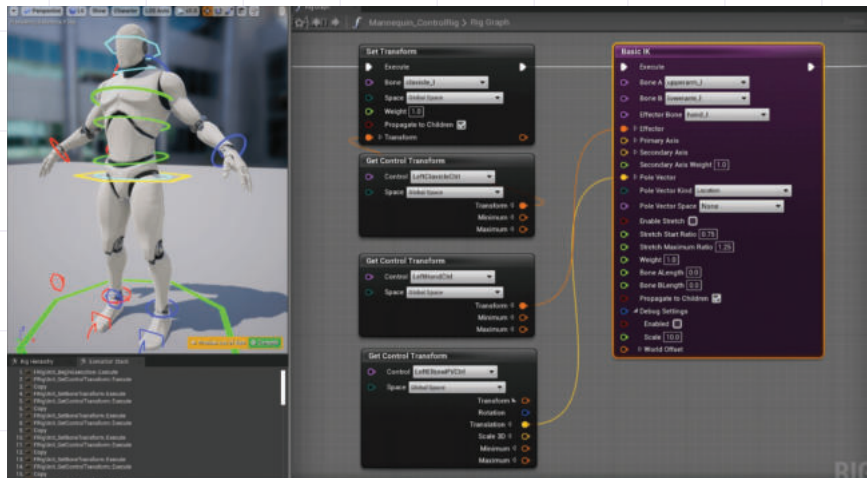
Aktivitas ini akan menunjukkan pemahaman siswa terhadap materi. Jika mereka berhasil menyelesaikan materi ini, berarti mereka sudah paham dengan apa yang sedang dibahas oleh guru. Guru bisa melakukan *sharing* dan tanya jawab terkait proses kerja yang sedang mereka lakukan, serta menanyakan kendala apa yang mereka hadapi dan seperti apa solusi untuk kendala tersebut.

2. Rigging

Guru bisa memulai pembelajaran dengan menyampaikan materi tentang apa itu *rigging* dan seperti apa cara kerjanya. Guru menyampaikan konsep *rigging* terkait dengan definisi dan tujuannya. Selanjutnya, guru menjelaskan seperti apa struktur dari *rigging*. Paparan materi yang dilakukan oleh guru bisa disertai dengan contoh gambar untuk memudahkan siswa memahami materi. Seperti yang ada dalam buku siswa atau guru bisa memberikan contoh lainnya.

Untuk membuat objek bergerak dalam tiga dimensi, kamu perlu menambahkan rigging pada setiap objek agar dapat dianimasikan oleh animator. Dalam pengembangan gim 3D, *rigging* adalah proses membuat sistem tulang (*bones*) dan pengontrol (*controllers*) untuk model 3D, memungkinkan model tersebut bergerak dan beranimasi dengan cara yang realistis.

a Struktur Rig



Gambar 5.4 Contoh Automate Rigging dengan Control Rig di Unreal Engine 5
Sumber: Documentation - Control Rig / Epic Games (2024)

Dalam proses rigging, kamu perlu membangun **struktur rig** sebagai dasar dari animasi karakter 3D. Langkah pertama adalah **membuat tulang (bones)** dengan menentukan posisi dan rotasi setiap tulang sesuai dengan bagian tubuh atau elemen yang ingin kamu animasikan. Struktur ini menjadi dasar dari semua gerakan yang akan dilakukan oleh karakter (Hernandez, 2020).

Setelah membuat tulang, kamu perlu menyusun tulang-tulang tersebut dalam sebuah **hierarki**. Dalam hierarki ini, tulang yang satu akan terhubung ke tulang lainnya sesuai struktur tubuh. Misalnya, tulang lengan akan kamu hubungkan ke tulang tubuh, sehingga saat tubuh bergerak, lengan juga ikut bergerak. Pengaturan hierarki ini penting agar animasi karakter terlihat lebih realistis dan gerakannya mengikuti logika anatomi (Jones, 2015).

b Penghubungan Geometri dengan Tulang (*Skinning*)

Setelah struktur tulang selesai dibuat, langkah berikutnya adalah menghubungkan geometri model 3D dengan sistem tulang melalui proses yang disebut **skinning**. Pada tahap ini, kamu akan menentukan seberapa besar pengaruh setiap tulang terhadap bagian-bagian tertentu dari *mesh*. (Freeman, 2012).

Selanjutnya, kamu akan menggunakan teknik **weight painting** untuk mengatur bobot (*weight*) pada setiap *vertex* di dalam *mesh*. Teknik ini membantu kamu mengontrol seberapa besar pengaruh tulang terhadap posisi *vertex* tertentu. Dengan *weight painting* yang tepat, kamu bisa menciptakan deformasi gerak yang lebih halus dan natural saat karakter bergerak (Baker, 2016).

c Pengontrol (*Controllers*)

Dalam proses animasi karakter, kamu bisa menggunakan **pengontrol** untuk mempermudah pengaturan gerakan. Pengontrol adalah objek tambahan yang biasanya berbentuk geometris sederhana, seperti lingkaran atau kotak, dan lebih mudah kamu atur dibandingkan menggerakkan tulang secara langsung (Snyder, 2019).

Pengontrol ini juga bisa kamu atur agar dapat menggerakkan beberapa tulang sekaligus. **Pengaturan fungsionalitas** seperti ini sangat membantu saat membuat animasi yang kompleks dan memungkinkan kamu memiliki kontrol yang lebih besar terhadap keseluruhan gerakan karakter (Hirsch, 2017).

Selama menjelaskan materi *rigging*, banyak aktivitas yang bisa dilakukan guru dengan siswa, di antaranya tanya jawab materi, diskusi kelompok ataupun eksplorasi materi dengan literasi melalui internet atau buku di perpustakaan. Kemudian guru juga bisa meminta siswa untuk melakukan presentasi hasil eksplorasi materi mereka kepada teman lainnya di kelas. Hal ini bisa melatih siswa untuk berkomunikasi dengan baik dan bisa menambah wawasannya.

Kemudian, guru melakukan praktik *rigging* dan menunjukkan langkah proses pengerjaannya. Agar siswa dapat mengasah kemampuan berpikir kritis dan kreatifitas dalam melakukan proses *rigging*, maka siswa diberikan aktivitas berikut:



Aktivitas 5.3 Praktik Mandiri

Melanjutkan aktivitas sebelumnya, kamu dapat menggunakan desain ini atau kamu membuat desain yang berbeda. Setelah itu, lakukanlah *rigging* pada desainmu sendiri dengan mengikuti alur proses *rigging* yang telah dibahas sebelumnya. Kamu dapat menggunakan *engine* yang pernah kamu pelajari atau gunakan sebelumnya. Lalu presentasikanlah hasil kerjamu dengan teman-teman yang lain untuk saling berbagi informasi.

3. Akting Pergerakan Karakter

Pembelajaran ini bisa dimulai oleh guru dengan menyampaikan materi tentang apa itu *motion capture* atau mocap. Kemudian guru melanjutkan paparannya dengan menyampaikan materi tentang cara kerja dan mocap ini keuntungan dan tantangan dalam penggunaan teknologi. Paparan materi ini bisa disampaikan dengan infografik materi, media presentasi menayangkan video melalui LCD proyektor.

Motion capture adalah proses saat kamu merekam gerakan fisik aktor menggunakan sensor atau kamera. Data gerakan ini kemudian diterjemahkan menjadi animasi untuk karakter digital dalam lingkungan 3D. Teknologi ini memungkinkan animasi karakter yang sangat realistis dan responsif terhadap input pemain (Cohen, 2013).

Tujuan utama dari *motion capture* adalah membantu kamu menangkap nuansa gerakan manusia yang halus, termasuk ekspresi wajah, gerakan tangan, dan postur tubuh. Dengan demikian, karakter digital yang kamu buat dapat bergerak secara alami, memberikan pengalaman yang lebih imersif kepada pemain (Meyer, 2008). Berikut adalah penjelasan mendetail mengenai teknik, proses, integrasi, dalam penggunaan teknologi *motion capture*.



1. Optical Motion Capture

Optical motion capture adalah metode yang paling umum kamu temui. Dalam teknik ini, aktor mengenakan pakaian khusus dengan *marker* yang memantulkan cahaya. Kamera akan menangkap posisi *marker* tersebut, dan perangkat lunak mengubahnya menjadi data gerakan. Metode ini sering dipakai dalam film dan permainan video untuk menghasilkan animasi yang sangat akurat (Baker, 2016). Berikut contoh penggunaan *Optical Motion Capture* bisa kamu lihat dalam proses pembuatan *cutscene The Last of Us*, seperti yang dijelaskan oleh Sony Playstation pada event Playstation Experience 2014



Gambar 5.5 Proses Pembuatan *cutscene* Menggunakan *Optical Motion Capture*
Sumber: (Sony Playstation, 2014)

2. Inertial Motion Capture

Berbeda dengan *optical mocap*, *inertial motion capture* menggunakan sensor inersia seperti giroskop dan akselerometer untuk merekam gerakan. Teknik Ini memberikan kamu kebebasan gerak yang lebih besar dan memungkinkan pengambilan data di luar studio, sehingga cocok untuk pengambilan gambar di lokasi (Freeman, 2012). Salah satu contoh penggunaan *inertial motion capture* bisa kamu lihat dalam proses pembuatan *cutscene Agni: Village of Calamity*, di mana aktornya memakai pakaian khusus yang dilengkapi sensor inersia seperti giroskop dan akselerometer untuk merekam gerakan.

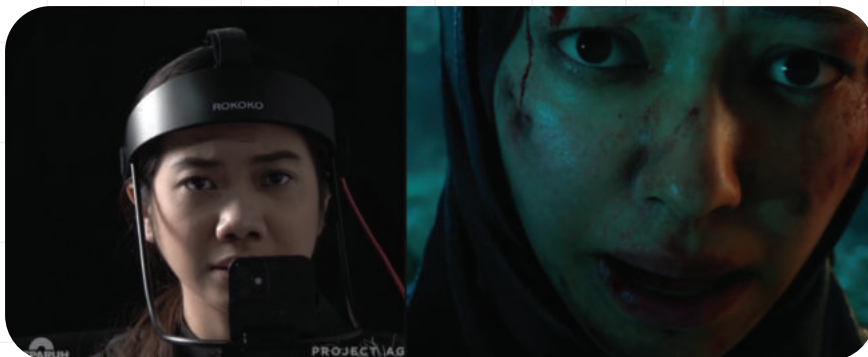


Gambar 5.6 Contoh Penggunaan *Inertial Motion Capture*

Sumber: Separuh Interactive (2024)

3. Facial Motion Capture

Facial motion capture fokus pada menangkap ekspresi wajah. Teknik ini sering dilakukan dengan menggunakan kamera khusus yang merekam detail wajah aktor saat berakting. Data yang dikumpulkan ini digunakan untuk memberikan ekspresi realistis pada karakter digital (Snyder, 2019). Berikut contoh penggunaan *facial motion capture* yang bisa kamu lihat dalam proses pembuatan *cutscene Agni: Village of Calamity*.



Gambar 5.7 Contoh Penggunaan *Facial Motion Capture*

Sumber: Separuh Interactive (2024)

b Proses Motion Capture

1. Rekaman

Sebelum proses *motion capture* dimulai, jika kamu sebagai aktor maka kamu harus mempersiapkan diri dengan mengenakan pakaian *mocap* dan *marker*. Studio tempat kamu melakukan rekaman juga harus disiapkan dengan memiliki lingkungan yang sesuai dengan pencahayaan yang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimal (Hirsch, 2017).

2. Pengolahan Data

Setelah rekaman selesai, kamu perlu memproses data mentah untuk menghilangkan *noise* dan kesalahan. Perangkat lunak akan mengkonversi data menjadi informasi yang dapat digunakan oleh model 3D. Kamu perlu perhatian ekstra pada proses ini untuk memastikan kualitas data yang dihasilkan tetap tinggi (Baker, 2016).

c Integrasi dengan Model 3D

1. Penerapan Data

Data gerakan yang sudah kamu proses akan diterapkan ke model 3D karakter. Pada tahap ini, animator melakukan penyesuaian agar gerakan karakter sesuai dengan desain dan proporsi karakter (Meyer, 2008).

2. Rigging

Model 3D yang kamu gunakan untuk *motion capture* harus memiliki rig yang sudah disiapkan. Rig ini sangat penting karena memungkinkan data gerakan diterapkan dengan benar dan menghasilkan animasi yang halus. Proses *rigging* yang tepat sangat krusial untuk membantu kamu mengoptimalkan hasil dari *mocap* (Freeman, 2012).

d Penyempurnaan dan Pengeditan

1. Cleaning Up Data

Meskipun *mocap* bisa menghasilkan data gerakan yang sangat akurat, biasanya kamu tetap memerlukan penyempurnaan. Kamu atau animator dapat mengedit data untuk menghilangkan *jitter* atau artefak lainnya yang mungkin muncul selama pengambilan data (Cohen, 2013).

2. Tweaking

Selain itu, kamu juga dapat menambahkan detail atau memperbaiki gerakan tertentu yang mungkin tidak ditangkap dengan baik oleh sistem *mocap*. Proses *tweaking* ini penting supaya gerakan karakter yang kamu buat terlihat alami dan sesuai dengan konteks cerita atau adegannya (Hirsch, 2017).



Dalam Proses Pembuatan *AGNI: Village of Calamity*, Separuh Interactive menggunakan *motion capture* di mana memiliki proses pembuatan *mocap* seperti berikut:

1 Mempersiapkan objek karakter yang memerlukan *motion capture*



Gambar 5.8 Objek Karakter yang Memerlukan Data *Motion Capture*
Sumber: Separuh Interactive (2024)

2 Mempersiapkan aktor ke dalam setup environment *motion capture*



Gambar 5.10 Aktor Mempersiapkan Baju untuk Setup *Environment Motion Capture*
Sumber: Separuh Interactive (2024)

3 Merekam *motion capture*



Gambar 5.9 Aktor Merekam Gerakan *Motion Capture* untuk Keperluan Scene Dialog
Sumber: Separuh Interactive (2024)

4 Mengintegrasikan dengan model 3D



Gambar 5.11 *Motion Capture* yang Sudah Diintegrasikan ke Model Karakter 3D
Sumber: Separuh Interactive (2024)

5 Cleanup dan pengeditan

Dalam melakukan paparan materi, guru bisa melakukan aktivitas tanya jawab diskusi, praktik mandiri ataupun praktik berkelompok. Praktik yang dilakukan oleh guru ini akan diikuti oleh siswa, kemudian siswa akan melakukan aktivitas seperti yang ada dalam buku siswa:

Aktivitas 5.4 Praktik Mandiri

Melanjutkan aktivitas sebelumnya, kamu bisa menggunakan desain ini atau kamu membuat desain yang berbeda, kemudian lakukanlah *mocap* pada desainmu sendiri dengan mengikuti alur proses *mocap* yang telah dibahas sebelumnya. Kamu bisa menggunakan *engine* yang pernah kamu gunakan pelajari. Lalu presentasikanlah hasil kerjamu dengan teman yang lain untuk saling berbagi informasi.



4. Simulasi Gerak

Simulasi gerak digital adalah teknik krusial dalam pengembangan gim yang memungkinkan objek berinteraksi dengan cara yang realistis. Untuk itu guru bisa memulai menyampaikan materinya dengan menjelaskan terlebih dahulu kategori simulasi gerak yang diikuti dengan penjelasan tentang konsep, penggunaan dan tantangan serta teknologi yang terlibat dalam simulasi gerak. Materi ini seperti tercantum dalam buku siswa.

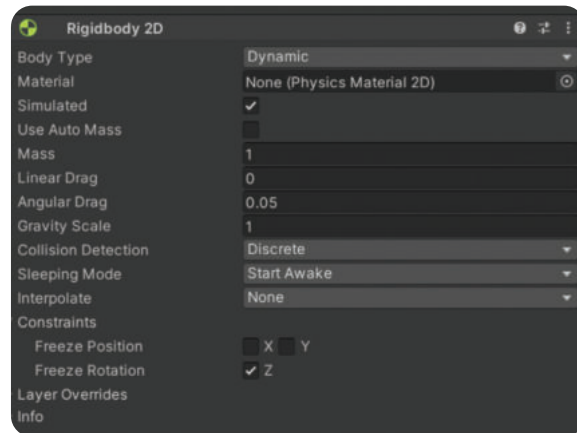
Simulasi gerak digital adalah teknik penting yang bisa kamu gunakan dalam pengembangan gim untuk membuat objek berinteraksi secara realistis. Ada dua kategori utama dalam simulasi ini, yaitu *Rigid Body* (benda kaku) dan *Soft Body* (benda lunak). Kedua jenis simulasi ini membantu kamu menciptakan dinamika yang lebih hidup di dunia virtual, sehingga pengalaman bermain terasa lebih imersif dan menantang.

a Simulasi *Rigid Body*

Rigid body simulation adalah proses saat kamu mensimulasikan objek yang tidak mengalami perubahan bentuk ketika berinteraksi dengan objek lain. Objek-objek kaku seperti mobil, bola, atau bangunan diprogram untuk bereaksi terhadap gaya fisik di sekitarnya tanpa mengubah bentuk aslinya (Reynolds, 2015).

1. Fisik Dasar

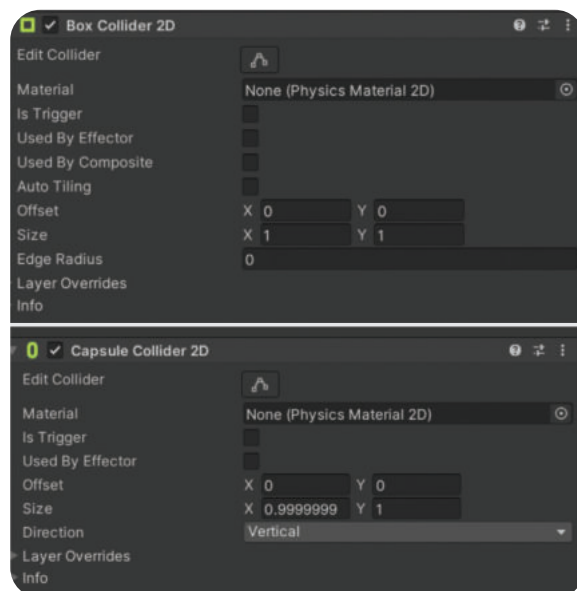
Dalam simulasi *rigid body*, kamu akan menggunakan hukum-hukum fisika, termasuk hukum Newton tentang gerakan, untuk menghitung bagaimana objek bereaksi terhadap gaya yang diberikan. Gaya-gaya ini mencakup gravitasi, tumbukan, dan gesekan, yang semuanya berperan penting dalam menciptakan interaksi yang realistis antar objek (Müller et al., 2018). Berikut contoh komponen simulasi fisika bernama Rigidbody 2D yang spesifik untuk mensimulasikan fisika di ruang dua dimensi. Disini bisa dilihat terdapat komponen *Mass* (berat), *Drag* (gesekan), dan simulasi fisika lain untuk satu objek di dalam gim.



Gambar 5.12 Komponen simulasi fisika bernama *Rigidbody 2D*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

2. Collision Detection

Proses *collision detection* adalah langkah saat kamu mendeteksi apakah dua objek *rigid* berinteraksi. Proses ini melibatkan perhitungan matematis untuk menentukan apakah dua objek bertabrakan, dan bagaimana mereka akan bereaksi satu sama lain (Baraff & Witkin, 1998). Berikut adalah dua jenis implementasi *collider* di dalam *game engine* Unity yaitu Box Collider dan Capsule Collider. Dua jenis tersebut memiliki fungsi yang cukup sama tetapi dengan bentuk yang berbeda.



Gambar 5.13 Jenis Implementasi *Collider* di dalam *Game Engine Unity*
Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/Kemendikbudristek (2024)

b Penggunaan dalam Gim

1. Interaksi Realistis

Simulasi *rigid* body memungkinkan objek dalam gim yang kamu buat berperilaku seperti di dunia nyata. Contohnya, mobil yang bergerak di jalur dan benda-benda yang jatuh menciptakan pengalaman *gameplay* yang lebih mendalam (Erleben et al., 2009).



Gambar 5.14 Mengambil Botol di Gim *Half-Life: Alyx* dengan Simulasi Cairan.
Sumber: Valve Game Studio (2024)

Di dalam satu gim *virtual reality* bernama *Half-Life: Alyx*, kamu bisa melihat bagaimana sistem fisiknya dibuat sangat realistis. Misalnya, saat kamu mengambil sebuah botol, kamu bisa melihat cairan di dalam botol itu bergerak persis seperti di dunia nyata. Detail seperti ini membuat interaksi terasa jauh lebih nyata dan secara langsung menambah tingkat imersif dalam permainan.

2. Gameplay Dinamis

Simulasi fisika juga menyediakan mekanika *gameplay* yang menarik, seperti teka-teki berbasis fisika, di mana kamu harus memanipulasi objek untuk mencapai tujuan tertentu. Mekanika ini tidak hanya menambah tantangan, tapi juga mendorong kreativitas kamu sebagai pemain dalam menyelesaikan masalah (Kelley, 2017). Berikut adalah contoh gim yang memakai sistem fisika untuk membuat *gameplay* menjadi dinamis, yaitu *Where's my Water* dan *Cut the Rope*.



Gambar 5.15 Gim yang Memakai Sistem Fisika
Sumber: Creature Feep, Disney Mobile (2024)

C Simulasi *Soft Body*

Soft body simulation berfokus pada objek yang dapat mengalami deformasi ketika berinteraksi dengan objek lain atau ketika dipengaruhi oleh gaya. Contoh objek *soft body* termasuk karakter, kain, dan benda lunak lainnya (Baraff, 1994). Berikut beberapa komponen yang digunakan untuk mengatur jalannya simulasi *soft body*, seperti:

1. *Mesh Deformation*

Simulasi *soft body*, kamu akan menggunakan *mesh* untuk merepresentasikan objek. *Mesh* ini bisa kamu modifikasi supaya bisa menciptakan efek deformasi, sehingga animasi terasa lebih hidup dan dinamis (Witkin & Heck, 1994).

2. Physics Constraints

Kamu juga akan menggunakan *physics constraints* untuk menentukan batasan gerakan pada *mesh*, supaya deformasi tetap terlihat realistis. Batasan ini membantu menjaga kekuatan material dan membuat perilaku objek tetap alami (O'Brien & Hodgins, 1999).

1. Particle Systems

Untuk mengelola perilaku deformasi, kamu bisa menggunakan sistem partikel. Dalam sistem ini, setiap partikel bisa berinteraksi dengan partikel lain dan dipengaruhi oleh gaya eksternal, sehingga menghasilkan gerakan yang lebih alami dan kompleks (Carlson et al., 2004).

d Penggunaan Simulasi *Soft Body* dalam Gim

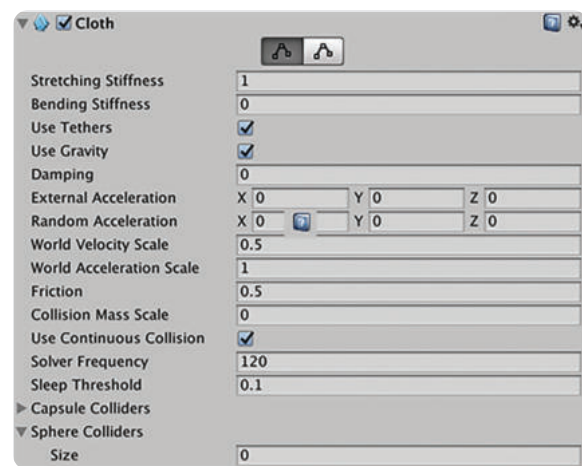
1. Karakter dan Efek Realistis

Dengan menggunakan simulasi *soft body*, kamu bisa membuat karakter bergerak dengan cara yang lebih alami. Ekspresi wajah dan gerakan tubuh yang halus jadi lebih mudah kamu capai, sehingga karakter terasa lebih hidup dan menarik perhatian pemain (Baker, 2016).

1. Kain dan Benda Lunak

Simulasi *soft body* juga penting banget untuk kamu terapkan pada objek seperti pakaian dan benda-benda lunak lainnya. Dengan teknik ini, kain bisa bergerak dengan cara yang dinamis dan natural, yang pastinya akan menambah kesan realisme dalam *gameplay* (James & Twigg, 2005).

Berikut ini adalah contoh implementasi komponen *Cloth*, di mana kamu sudah bisa menemukan beberapa *setting* lanjutan seperti *stretching stiffness*, *bending stiffness*, dan pengaturan lainnya. Dengan menggunakan pengaturan ini, kamu bisa melakukan simulasi kain secara lebih efektif dan efisien.

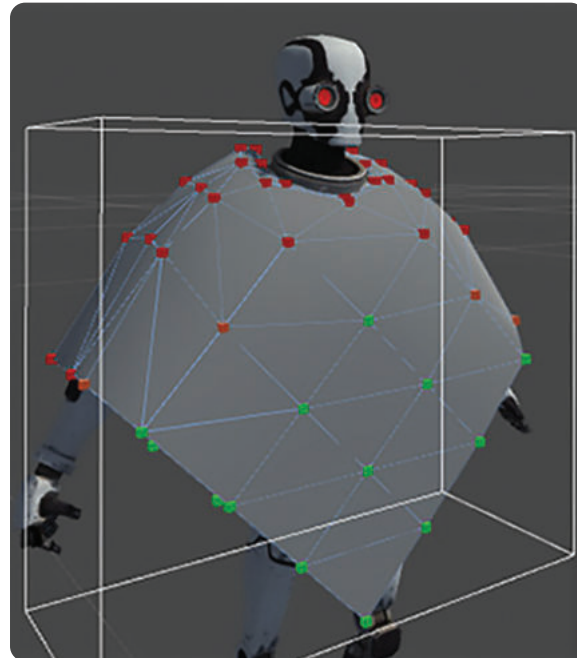


Gambar 5.16 Implementasi Komponen *Cloth*

Sumber: Muhammad Ardhan Fadhlurrahman/ Kemendikbudristek (2024)

e Perbandingan *Rigid* dan *Soft Body*

Aspek	<i>Rigid Body</i>	<i>Soft Body</i>
Deformasi	Tidak mengalami deformasi	Mengalami deformasi
Penghitungan	Lebih sederhana, berbasis titik dan rotasi	Lebih kompleks, memerlukan mesh dan partikel
Kinerja	Lebih ringan, lebih cepat	Lebih berat, membutuhkan lebih banyak sumber daya
Contoh	Mobil, bangunan	Kain, karakter, objek lunak lainnya



Gambar 5.17 Contoh karakter dengan komponen *Cloth*
Sumber: Unity/Unity (2024)

f Teknologi dan Alat

Dalam pengembangan animasi karakter dan simulasi fisika di dalam gim, kamu akan menggunakan berbagai teknologi dan alat untuk mendukung proses kerja. Salah satu yang paling penting adalah **physics engine**. Banyak gim modern menggunakan mesin fisika seperti Unity (dengan *Rigidbody* dan *Softbody*) atau *Unreal Engine* (dengan *PhysX*) untuk menangani simulasi fisika. Mesin ini menyediakan framework yang kamu perlukan untuk mengimplementasikan baik *rigid* dan *soft body simulations* (Kelley, 2017).

Selain engine, kamu juga akan bekerja dengan berbagai **algoritma** untuk menghitung interaksi dan gerakan antar objek. Contohnya, algoritma *Verlet* atau *damped springs* sering digunakan untuk simulasi *soft body*. Algoritma ini membantu kamu melakukan perhitungan yang lebih efisien dan akurat dalam simulasi (Baraff, 1994).

9 Tantangan dan Simulasi

Dalam menerapkan simulasi fisika, kamu akan menghadapi beberapa tantangan yang perlu diperhatikan agar hasil akhirnya tetap optimal. Salah satu tantangan utama adalah **kinerja**. Simulasi *soft body* seringkali lebih intensif secara komputasi dibandingkan *rigid body*. Hal ini dapat memengaruhi kinerja gim, terutama pada perangkat dengan sumber daya terbatas. Oleh karena itu, kamu harus melakukan optimisasi untuk menjaga kinerja gim (Reynolds, 2015).

Selain itu, kamu juga harus menjaga **stabilitas** simulasi. Menjaga simulasi tetap stabil dan realistis adalah tantangan tersendiri, terutama saat kamu bekerja dengan gim kompleks dengan banyak interaksi objek. Kamu sebagai pengembang perlu memastikan bahwa simulasi tidak menghasilkan artefak visual yang mengganggu (Hahn, 2016).

Tantangan lainnya adalah **penyesuaian** antara realisme fisika dan desain *gameplay*. Keseimbangan antara realisme fisika dan keseruan permainan sangat penting supaya gim yang kamu buat tetap menyenangkan dan menarik untuk dimainkan (Müller et al., 2018).

i Aplikasi dalam *Gameplay*

Simulasi fisika tidak hanya berfungsi sebagai elemen teknis, tetapi juga bisa kamu manfaatkan untuk memperkaya pengalaman bermain. Salah satu penerapan yang sering digunakan adalah dalam **puzzle dan teka-teki**. Dalam jenis permainan ini, interaksi antar objek berbasis fisika dapat menciptakan tantangan yang menarik. Misalnya, permainan yang melibatkan gerakan objek dengan menggunakan fisika dapat meningkatkan tantangan dan membuat pemain lebih terlibat (James & Twigg, 2005).

Selain itu, simulasi fisika juga berkontribusi besar terhadap **kenyamanan visual** dalam gim. Simulasi gerak digital memberikan efek visual yang menarik dan menambah realisme dalam *gameplay*. Dengan objek yang bergerak dan berinteraksi secara natural, pemain dapat merasakan pengalaman yang lebih imersif (O'Brien & Hodgins, 1999).



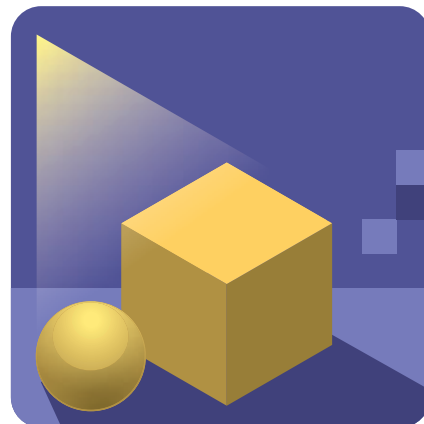
Aktivitas 5.5 Praktik Mandiri

Melanjutkan aktivitas sebelumnya, kamu bisa menggunakan desain yang sudah ada atau membuat desain yang berbeda. Setelah itu, buatlah simulasi gerak pada desainmu dengan mengikuti alur proses simulasi gerak yang telah dibahas sebelumnya. Kamu bisa menggunakan *engine* yang pernah kamu gunakan atau pelajari sebelumnya. Lalu presentasikanlah hasil kerjamu dengan teman yang lain untuk saling berbagi informasi.

Hasil praktik siswa dari aktivitas di atas, bisa di bagi melalui presentasi di depan kelas. Siswa menjelaskan bagaimana proses pengerjaan yang mereka lakukan dalam aktivitas tersebut dan kendala apa yang mereka hadapi dalam menyelesaikan aktivitas tersebut. Hal ini akan melatih cara siswa berkomunikasi dengan baik dan juga bisa saling berbagi informasi dan wawasan materi yang sedang dipelajari.

5. Shading 3D

Untuk materi *shading* 3D ini, guru bisa melakukan kegiatan dan aktivitas yang sama seperti guru menjelaskan dan mempraktikkan materi *rigging*, *texturing* ataupun simulasi gerak yaitu dengan diskusi, tanya jawab, praktik mandiri dan praktik kelompok. Materi *shading* 3D ini seperti yang ada dalam buku siswa, bisa dimulai dengan paparan materi tentang apa itu *shading* 3D dan bagaimana cara kerjanya.



a Jenis Shading

1. Flat Shading

Flat shading adalah teknik paling dasar dalam *shading* 3D. Dalam teknik ini, setiap polygon dari objek diberi warna yang sama tanpa gradasi. Hasilnya adalah tampilan yang sangat sederhana dan tidak realistis. Meskipun begitu, kamu dapat menggunakan *flat shading* untuk gaya visual tertentu, seperti dalam gim retro atau kartun. López et al. (2019) mencatat bahwa *flat shading* memberikan kejelasan visual, meskipun tidak menonjolkan detail.

2. Smooth Shading

Smooth shading adalah teknik lanjutan yang lebih kompleks dibandingkan dengan *flat shading*. pada *smooth shading* ini dibagi menjadi beberapa jenis (Mike Bailey & Steve Cunningham, 2012), seperti:

b Teknik Pencahayaan

Dalam pengembangan gim, pencahayaan memiliki peran penting dalam menciptakan suasana dan memperkuat pengalaman visual. Beberapa teknik pencahayaan dasar bisa kamu gunakan untuk mencapai efek yang diinginkan, tergantung pada kebutuhan desain dan konteks adegan.

1. Ambient Light

Ambient light adalah jenis pencahayaan dasar yang bisa kamu gunakan untuk menerangi seluruh *scene* secara merata, tanpa arah cahaya yang spesifik. Teknik ini membantu menciptakan suasana yang seimbang dan mencegah adanya area yang terlalu gelap dalam permainan. Karena tidak bergantung pada posisi sumber cahaya, *ambient light* sering digunakan sebagai pencahayaan pendukung dalam gim. Müller et al. (2018) mencatat bahwa *ambient light* sangat penting untuk menjaga pencahayaan tetap merata dan nyaman dilihat oleh pemain.

2. Directional Light

Directional light adalah jenis pencahayaan yang bisa kamu gunakan untuk mensimulasikan cahaya dari sumber yang sangat jauh, seperti matahari. Cahaya ini datang dari satu arah yang konsisten, sehingga menghasilkan bayangan yang tajam dan jelas. Teknik ini sangat efektif untuk menciptakan pencahayaan luar ruangan yang realistis. Menurut Kelley (2017), *directional light* juga bisa kamu manfaatkan untuk menghadirkan efek dramatis dalam *gameplay*, terutama dalam adegan-adegan yang membutuhkan nuansa kuat dari pencahayaan.

3. Point Light

Point light adalah sumber cahaya yang memancarkan cahaya ke segala arah dari satu titik tertentu. Jenis pencahayaan ini menciptakan efek cahaya yang lebih lembut dan merata, sehingga cocok kamu gunakan untuk pencahayaan dalam ruangan. Menurut Baraff & Witkin (1998), *point light* sering dimanfaatkan dalam gim untuk menciptakan atmosfer yang lebih intim dan hangat, seperti suasana di kamar atau ruangan tertutup.

4. *Spotlight*

Spotlight adalah jenis cahaya yang memancarkan cahaya secara terfokus ke area tertentu, mirip seperti senter. Kamu bisa menggunakan teknik ini untuk menciptakan efek dramatis atau mengarahkan perhatian pemain ke elemen-elemen penting dalam gim. Menurut Reynolds (2015), *spotlight* sangat efektif untuk meningkatkan imersi pemain karena dapat menciptakan fokus visual yang kuat dalam *scene*.

5. *Area Light*

Area light adalah sumber cahaya yang memiliki dimensi fisik dan memancarkan cahaya dari area tertentu, bukan hanya dari satu titik. Cahaya ini menghasilkan bayangan yang lebih lembut dan realistis, serta memberikan detail tambahan pada lingkungan gim. Kamu bisa menggunakan *area light* untuk menciptakan suasana pencahayaan yang lebih kompleks dan natural. Fowler & Turing (2019) mencatat bahwa *area light* sangat berguna untuk menghadirkan efek visual yang kaya dan realistis dalam berbagai skenario pencahayaan.

C **Material dan Textures**

Dalam dunia pengembangan gim, material dan tekstur berperan penting dalam menentukan bagaimana sebuah objek tampil di layar. Kedua elemen ini bekerja sama untuk menciptakan visual yang realistis, menarik, dan sesuai dengan suasana permainan yang kamu bangun.

1. *Material Properties*

Material properties adalah pengaturan yang menentukan bagaimana permukaan objek berinteraksi dengan cahaya. Ini mencakup aspek seperti warna dasar (*albedo*), tingkat reflektivitas, dan kekasaran (*roughness*). Dengan memilih dan mengatur material yang tepat, kamu bisa memengaruhi tampilan visual keseluruhan dari objek dalam gim. Menurut Erleben et al. (2009), memahami cara kerja material sangat penting kalau kamu ingin menciptakan efek visual yang meyakinkan dan realistis.

2. *Texture Maps*

Texture maps menggunakan gambar (tekstur) untuk memberikan detail tambahan pada permukaan objek. Ini termasuk diffuse maps, normal maps, specular maps, dan lainnya. Texture maps membantu menciptakan tampilan yang kaya dan bervariasi, sehingga meningkatkan

realisme visual objek. *Hahn (2016)* menjelaskan bahwa tekstur yang baik dapat membuat perbedaan besar dalam visualisasi objek.

Shader Programming

Untuk memahami secara garis besar sebuah *pipeline rendering* maka kita harus mengerti dulu terkait *shader*. Apakah itu *shader*? *shader* adalah sebuah program yang berjalan pada kartu grafis atau disebut GPU untuk memanipulasi sebuah scene 3D sebelum gambar ditunjukkan pada layar. *Shader* ini juga dapat membentuk sebuah efek *rendering* yang sangat cepat dan biasanya bisa dipakai untuk sebuah produk interaktif seperti gim. Youngdo Lee, dalam websitenya menjelaskan tentang proses untuk merender suatu objek ke dalam layar, seperti:

1. Vertex Shaders

Vertex shader adalah bagian penting dalam *rendering pipeline* yang kamu gunakan untuk menghitung posisi *vertex* dalam ruang 3D serta memanipulasi data *vertex* sebelum masuk ke tahap *rasterisasi*. Proses ini memungkinkan kamu menciptakan efek visual yang dinamis pada objek, seperti deformasi, animasi, atau perubahan bentuk berdasarkan parameter tertentu. McGuire et al. (2012) mencatat bahwa *vertex shaders* memainkan peran krusial dalam visualisasi real-time. Dalam Unity Documentation (2024), dijelaskan bahwa *vertex shader* berfokus untuk memodifikasi bentuk geometri di level atau *scene*. Shader ini akan dieksekusi pada setiap *vertex* dan menghasilkan output berupa koordinat proyeksi, warna, tekstur, dan data lain yang nantinya akan diproses lebih lanjut oleh *fragment shader*. Berikut adalah contoh dari perubahan menggunakan vertex shader, objek tetap sama tetapi dapat dimanipulasi sehingga menimbulkan perubahan bentuk pada geometri 3D

2. Fragment Shaders (Pixel Shaders)

Fragment shader adalah bagian dari proses rendering yang kamu gunakan untuk menghitung warna akhir dari setiap pixel, berdasarkan pencahayaan, material, dan informasi tekstur. Shader ini dieksekusi untuk setiap pixel, sehingga memungkinkan kamu menerapkan shading yang lebih kompleks dan detail yang halus pada permukaan objek. Menurut Bennett (2015), fragment shaders memberikan fleksibilitas besar dalam menciptakan berbagai efek visual, mulai dari bayangan lembut hingga pencahayaan real-time yang realistis. Secara umum, fragment shader berfungsi memodifikasi properti visual sebuah gambar dalam program, menjadikannya tempat utama untuk menyempurnakan tampilan akhir dari sebuah objek di layar.



Penggunaan dalam Gim

Teknik *shading* memainkan peran besar dalam memperkuat tampilan visual dan pengalaman bermain dalam gim. Dengan kombinasi pencahayaan, material, dan efek visual yang tepat, kamu bisa menciptakan dunia gim yang tidak hanya menarik secara estetika, tetapi juga imersif secara emosional. Berikut beberapa penggunaan shading dalam gim:

1. Penciptaan Atmosfer

Shading yang baik dapat menciptakan suasana dan meningkatkan pengalaman imersif pemain. Dengan teknik pencahayaan yang tepat dan material yang sesuai, kamu dapat menciptakan dunia yang terasa hidup dan menarik. Meyer et al. (2017) menekankan bahwa atmosfer yang diciptakan oleh *shading* dapat sangat mempengaruhi pengalaman pemain. *Journey* adalah contoh gim yang menggunakan *shader* untuk menciptakan atmosfer seperti dunia mimpi sehingga pemain merasa nyaman dan santai saat memainkan gim tersebut.

2. Realisme

Penerapan teknik *shading* yang canggih, seperti PBR, membantu kamu menciptakan objek dan lingkungan yang lebih realistis. Dengan detail yang lebih dalam dan pencahayaan yang menyerupai dunia nyata, pemain bisa merasakan pengalaman visual yang jauh lebih imersif saat menjelajahi dunia gim. Foley et al. (1996) menjelaskan bahwa realisme visual memegang peran penting dalam meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan. *Gran Turismo Sport* merupakan contoh penerapan teknik *shading* seperti PBR, yang memberikan pengalaman simulasi balap yang sangat mirip dengan dunia nyata berkat kualitas visual yang sangat tinggi.

3. Efek Khusus

Shading juga digunakan untuk menciptakan efek khusus, seperti bayangan dinamis, refleksi, dan transparansi. Efek ini meningkatkan visualisasi dalam gim dan memberikan pengalaman bermain yang lebih menyeluruh. Erleben et al. (2009) mencatat bahwa efek visual yang menarik dapat meningkatkan keterlibatan pemain. *Lokapala* merupakan salah satu contoh game yang menggunakan *shader* sebagai efek khusus. Ketika karakter pemain mengeluarkan skill, maka akan terdapat sebuah efek visual. Hal ini sesuai dengan yang disebutkan Erleben et al. (2009) bahwa efek visual yang menarik meningkatkan keterlibatan pemain dan diharapkan dapat membuat pengalaman bermain menjadi lebih menyenangkan.

Optimasi Shading

Dalam pengembangan gim, *shading* memainkan peran besar dalam menciptakan visual yang menarik, namun proses ini juga bisa berdampak pada kinerja permainan. Oleh karena itu, kamu perlu melakukan optimasi *shading* agar gim tetap berjalan lancar tanpa harus mengorbankan kualitas tampilan.

Salah satu hal yang perlu kamu perhatikan adalah **performance considerations**. Proses *shading* dapat mempengaruhi kinerja gim. Kamu mungkin akan sering mencari keseimbangan antara kualitas visual dan kinerja, terutama di platform dengan sumber daya terbatas. Optimasi *shading* sangat penting untuk memastikan bahwa gim tetap berjalan lancar tanpa mengorbankan kualitas visual. McGuire et al. (2012) menekankan pentingnya optimasi dalam pengembangan gim modern.

Selain itu, kamu juga bisa menggunakan teknik **Level of Detail (LOD)** sebagai strategi optimasi. *Level of Detail* (LOD) adalah teknik yang bisa kamu gunakan untuk meningkatkan performa gim tanpa harus mengorbankan kualitas visual secara keseluruhan. Dengan menggunakan model dan teknik *shading* yang berbeda tergantung pada jarak objek dari kamera, kamu bisa mengurangi kompleksitas objek yang jauh dari pandangan. Hal ini membantu proses *rendering* menjadi lebih ringan dan menjaga performa tetap stabil. Hahn (2016) menjelaskan bahwa LOD adalah salah satu strategi yang sangat efektif dalam pengembangan gim, terutama ketika kamu ingin menjaga keseimbangan antara visual yang memukau dan performa yang optimal.

Setelah selesai melakukan paparan materi dan mempraktikkannya, kemudian guru meminta siswa untuk membentuk sebuah kelompok untuk mengerjakan dan menyelesaikan aktivitas berikut:

Aktivitas 5.6 **Praktik Portofolio Tim**

Dalam aktivitas ini, kalian akan bekerja dalam tim yang terdiri dari empat orang untuk membuat portofolio aset visual 3D. Ikuti setiap langkah yang telah dibahas dalam materi Aset Visual 3D dan hasilkan karya terbaik yang akan dimasukkan dalam portofolio tim. Portofolio ini akan mencakup berbagai tahapan pembuatan aset visual 3D yaitu *texturing*, *rigging*, akting pergerakan karakter, simulasi gerak, dan *shading* 3D.

Portofolio yang disusun harus mencakup bagian berikut ini:

1. Judul Proyek: Nama proyek portofolio.
2. Deskripsi Singkat: Penjelasan singkat mengenai proyek, tujuan, dan peran setiap anggota tim.
3. Dokumentasi dan Penjelasan setiap Tahapan Pembuatan

Setelah selesai, kumpulkan portofolio tim dalam bentuk digital dan presentasikan hasilnya di depan kelas. Pastikan portofolio kalian mencerminkan kerja tim yang baik dan menunjukkan keterampilan kalian dalam mengembangkan aset visual 3D.

Hasil praktik siswa dari aktivitas di atas, bisa di bagi melalui presentasi di depan kelas. Siswa menjelaskan bagaimana proses pengerjaan yang mereka lakukan dalam aktivitas tersebut dan kendala apa yang mereka hadapi dalam menyelesaikan aktivitas tersebut. Hal ini akan melatih cara siswa berkomunikasi dengan baik berbagi informasi dan wawasan materi yang sedang dipelajari.

Guru dapat melanjutkan pembelajaran dengan meminta siswa melakukan aktivitas berikut ini:

Aktivitas 5.7 **Praktik Mandiri**

Melanjutkan aktivitas sebelumnya kamu bisa menggunakan desain ini atau membuat desain yang berbeda. Kemudian buatlah *shading* 3D pada desainmu sendiri dengan mengikuti alur proses *shading* 3D yang telah dibahas sebelumnya. Kamu bisa menggunakan *engine* yang pernah kamu gunakan. Lalu presentasikanlah hasil kerjamu dengan teman yang lain untuk saling berbagi informasi

Untuk mengerjakan aktivitas di atas, guru disarankan memberikan waktu 2 pekan kepada siswa. Aktivitas tersebut memerlukan penguasaan materi yang baik sehingga siswa mampu melakukan kreativitas dan pengembangan materi sesuai tema dalam praktik yang mereka lakukan. Lalu di pekan berikutnya guru meminta siswa untuk melakukan presentasi portofolio

yang telah mereka selesaikan. Namun, waktu yang diberikan dapat disesuaikan oleh guru dengan kondisi, lingkungan, fasilitas dan kebutuhan siswa yang ada di sekolah.

Berikut ini adalah bentuk kegiatan yang bisa dilakukan oleh guru untuk menyelesaikan aktivitas di atas:

- ✓ Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4 orang.
- ✓ Kemudian guru mengajak siswa untuk membicarakan bagaimana aturan main yang disepakati bersama dalam penyelesaian proyek tersebut, seperti pemilihan aktivitas, waktu maksimal penyelesaian, sanksi yang diberikan pada pelanggaran aturan main, tempat pelaksanaan proyek, hal-hal yang dapat dilaporkan serta alat dan bahan yang digunakan untuk menyelesaikan proyek.
- ✓ Kemudian guru memfasilitasi siswa untuk membuat jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati.
- ✓ Guru memfasilitasi siswa untuk menyusun langkah alternatif jika ada sub aktivitas yang melebihi waktu yang dijadwalkan
- ✓ Guru berkeliling dan mendampingi siswa untuk menanyakan kesulitan yang dihadapi dan memberikan solusi atas kesulitan tersebut
- ✓ Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil proyek yang telah selesai.
- ✓ Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap proses atau aktivitas yang telah mereka lakukan. Bentuk refleksi yang dilakukan bisa berupa kesulitan-kesulitan yang dihadapi dan bagaimana menanganinya, perasaan yang dirasakan saat menemukan solusi atas kesulitan tersebut.
- ✓ Kemudian kelompok lain diminta untuk menanggapi apa yang disampaikan oleh kelompok yang sedang presentasi.

C Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Aset Audio

Pada materi aset audio, guru melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan infografik untuk memudahkan dalam paparan materinya yang ditayangkan menggunakan LCD atau proyektor, atau dicetak berupa poster. Materi dimulai dengan menyampaikan seperti apa peran aset audio dalam pengembangan gim setelah mereka memahami tentang materi aset visual. Lalu penjelasan materi dilanjutkan dengan menyampaikan aspek apa saja yang ada dalam aset audio ini seperti yang ada dalam buku siswa.



1. Efek Suara

Efek suara atau *sound effects* (SFX) adalah elemen penting dalam gim yang membantu memperkuat suasana dan memberikan umpan balik audio kepada pemain. Untuk menghasilkan efek suara yang berkualitas, kamu perlu melakukan proses yang terstruktur, mulai dari perekaman hingga implementasi ke dalam gim.

a Perekaman dan Pengumpulan

Penggunaan teknik perekaman suara yang baik sangat penting untuk menghasilkan efek suara berkualitas. kamu juga dapat mengumpulkan efek suara dari perpustakaan suara atau menggunakan perangkat lunak sintetis.

b Pengeditan dan Pemrosesan

Setelah perekaman, langkah selanjutnya adalah pengeditan dan pemrosesan efek suara. kamu bisa menggunakan perangkat lunak audio seperti *Adobe Audition*, *Audacity*, atau *Pro Tools* untuk mengedit dan memproses suara. Hal ini termasuk pemotongan, pengaturan level, dan penambahan efek seperti *reverb* atau *echo*.

c Pengeditan dan Pemrosesan

Pertimbangkan untuk menggunakan sistem audio yang mendukung pemicu dinamis, sehingga efek suara dapat berubah berdasarkan konteks permainan. Misalnya, suara langkah yang berbeda dapat digunakan di permukaan yang berbeda, seperti tanah, batu, atau air.



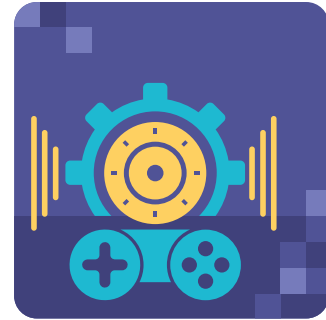
2. Musik Latar

Musik latar memainkan peran besar dalam membentuk suasana dan emosi selama permainan. Dengan memilih atau menciptakan musik yang tepat, kamu bisa meningkatkan keterlibatan pemain dan memperkuat narasi yang dibangun dalam gim.



3. Implementasi Audio dalam Gim

Setelah efek suara dan musik latar siap, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan semua aset audio ke dalam gim. Proses ini memerlukan perencanaan yang baik agar suara tidak hanya terdengar jelas, tetapi juga terintegrasi secara harmonis dengan alur permainan.



4. Pengujian Audio

Uji semua efek suara dan musik dalam konteks *gameplay* untuk memastikan mereka berfungsi dengan baik dan tidak mengganggu pengalaman bermain. Uji dalam berbagai situasi dan kondisi untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang bagaimana audio terdengar. Meyer et al. (2017) menyatakan bahwa pengujian dalam konteks sangat penting untuk mencapai kualitas audio yang optimal.



a Menyiapkan File Musik Latar Gim

Berikut adalah satu jenis musik latar di gim Mr. Alien dengan dua format berbeda, kita ingin menguji apakah keduanya dapat masuk ke dalam *game engine* dari gim kita, pada kasus ini kita memakai Unity.

b Buka Proyek di Dalam Game Engine

Berikut ini adalah proyek gim Mr. Alien yang akan kamu lengkapi dengan musik latar belakang. Sebelum memasukkan file audio, kamu perlu membuat folder khusus, misalnya *Assets/Music*, agar lebih mudah dalam pencarian dan pengelolaan file. Hal ini penting untuk kamu lakukan karena dalam pengembangan gim, kamu tidak bekerja sendiri, melainkan bersama tim. Dengan membuat struktur folder yang rapi dan terorganisasi, kamu akan membantu semua anggota tim menemukan file yang dibutuhkan dengan cepat dan efisien. Strukturisasi yang baik juga akan mempermudah proses debugging, pembaruan, maupun pengembangan lebih lanjut.

c Memasukan File Musik Latar Ke Game Engine

File musik latar gim sudah masuk dan bisa dilihat terdapat beberapa *setting* yang bisa dilakukan. Disini juga bisa melakukan testing suara dan memastikan apakah lebih bagus di format mp3 ataupun wav.

d Setting Audio Lebih Lanjut

Kita akan memasukan file mp3 dan wav pada bagian *AudioClip*. Kita bisa melakukan *setting* lanjutan mengenai volume, *pitch* ataupun hal lain di dalam *AudioSource* ini.

e Uji Coba Musik Latar

Masukkan file musik latar ke dalam objek di gim Mr. Alien dengan memastikan bahwa file tersebut bisa diputar dan berjalan saat permainan dimulai. Untuk melakukannya, kamu bisa menggunakan komponen *Audio Source* yang ada di Unity. Pada bagian *Select Audio Clip*, pilih file musik yang sudah kamu simpan sebelumnya. Fungsi dari *Select Audio Clip* adalah untuk memasukkan file audio ke dalam variabel *AudioClip*, yang digunakan untuk memutar audio di dalam gim. Kamu bisa mengetes musik latar dengan memainkan gim dan memastikan *setting* volume dan hal lainnya sudah baik dan mendukung pengalaman bermain. Kita bisa mendengarkan *AudioClip* melalui *AudioSource* selama permainan dan ketika memainkan gimnya. Pada percobaan ini format wav mempunyai suara yang lebih baik dibandingkan mp3. maka dari itu kita akan menggunakan file wav untuk music latar.

5. Optimasi Audio

Dalam mengembangkan gim, kamu perlu melakukan **optimasi audio** agar kualitas suara tetap baik tanpa mengorbankan performa. Salah satu hal yang perlu kamu perhatikan adalah pengaturan kualitas audio sesuai dengan platform. Untuk gim berbasis PC, kamu bisa menggunakan audio berkualitas tinggi agar pengalaman bermain lebih maksimal. Namun, jika gim ditujukan untuk perangkat seluler, sebaiknya kamu menggunakan versi audio yang lebih ringan atau sudah dikompresi, agar tidak membebani memori dan performa perangkat.





6. Menyampaikan Emosi & Narasi

Dalam pengembangan gim, audio bukan hanya berfungsi sebagai pelengkap, tetapi juga berperan penting dalam **mendukung cerita** yang ingin kamu sampaikan. Musik dan efek suara dapat memperkuat elemen naratif, menambah kedalaman emosional, dan membantu pemain merasa lebih terhubung dengan alur cerita. Watt & Policarpo (2007) menjelaskan bahwa audio yang disusun dengan baik mampu memperkuat suasana dan membuat pengalaman bermain terasa lebih hidup dan menyentuh.



Selama melakukan pemaparan materi, guru bisa melakukan diskusi dan tanya jawab dengan siswa terkait materi yang dibahas. Diskusi dapat dilakukan secara berkelompok. Guru diharapkan mampu menciptakan suasana diskusi yang hidup dengan cara memberikan dorongan dan motivasi pada siswa untuk terlibat aktif. Setiap kelompok akan didatangi oleh guru untuk melakukan diskusi secara bergantian.

Setelah itu, setiap kelompok akan mempresentasikan apa yang sudah dibahas dalam kelompoknya di depan kelas. Kemudian kelompok lain diminta memberikan sanggahan atau pendapat dan saran masukan. Kondisi ini akan memungkinkan guru memperhatikan bagaimana penguasaan materi setiap siswa. Jika ada siswa yang belum memahami materi maka guru bisa mencatatnya sebagai bahan evaluasi pada saat memberikan kesimpulan.

Selanjutnya, guru akan memberikan penekanan materi dan Kesimpulan berdasarkan apa yang sudah didiskusikan oleh siswa tadi, dan memberikan catatan terkait materi yang kurang tepat atau kurang mendalam. Dalam kegiatan ini, guru akan fokus pada tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Dalam memberikan pemaparan materi, guru dapat menggunakan model pembelajaran lainnya yang lebih tepat menyesuaikan dengan kondisi siswa, kebutuhan siswa juga lingkungan sekolah. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk mengerjakan aktivitas berikut:



Aktivitas 5.8 Praktik Tim Kerja

Sekarang saatnya kamu berkreasi! Buatlah aset audio originalmu sendiri dengan mengikuti langkah-langkah dari materi sebelumnya. Kamu bisa membuat efek suara, musik latar, atau dialog pendek untuk animasi atau gim. Gunakan kreativitasmu untuk menciptakan suasana dan pengalaman audio yang unik. Setelah selesai, dokumentasikan hasil kerjamu dengan tangkapan layar proses pembuatan dan tampilkan di depan kelas!

Aktivitas ini akan membuat siswa berpikir kritis dan lebih kreatif karena mereka diminta untuk membuat aset audio mereka sendiri. Di akhir aktivitasnya siswa diminta untuk mempresentasikan hasil kerja mereka di depan kelas untuk saling berbagi informasi terkait cara kerja dan kendala yang dihadapi serta solusi dalam pengerjaan dan penyelesaian aktivitas ini.

Kegiatan Pembelajaran Sub Materi *Dubbing*

Sama seperti pada materi aset audio, guru bisa melakukan kegiatan pembelajaran yang sama pada materi *dubbing*. Pada materi *dubbing*, guru melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan infografik untuk memudahkan dalam paparan materinya yang ditayangkan menggunakan LCD atau proyektor, atau dicetak berupa poster. Materi dimulai dengan menyampaikan apa itu *dubbing* dan seperti apa prosesnya. Lalu penjelasan materi dilanjutkan dengan menyampaikan langkah-langkah penting dan faktor-faktor yang perlu diperhatikan ketika menerapkan perekaman suara dalam pengembangan gim seperti yang ada dalam buku siswa.

1. Perencanaan *Dubbing*

Dalam proses *dubbing* untuk gim, hal pertama yang harus kamu siapkan adalah **skrip**. Skrip ini menjadi fondasi utama yang akan membimbing seluruh proses perekaman suara. Sebelum sesi dimulai, kamu perlu menyusun skrip yang jelas dan terperinci, mencakup dialog, instruksi teknis, serta catatan mengenai emosi atau nada suara yang diinginkan untuk setiap bagian. Hahn (2016) menyatakan bahwa skrip yang terstruktur dengan baik sangat penting untuk memberikan arahan yang jelas kepada pengisi suara, agar mereka dapat memahami konteks cerita dan menyampaikan nuansa dialog dengan tepat.

Setelah skrip siap, tahap penting berikutnya adalah **casting**. Dalam tahap ini, kamu harus memilih pengisi suara yang sesuai dengan karakter yang akan diisi. Suara, gaya bicara, serta kemampuan akting menjadi pertimbangan utama untuk memastikan karakter terdengar meyakinkan dan hidup. Menurut Meyer et al. (2017), pemilihan pengisi suara yang tepat dapat meningkatkan keterikatan pemain terhadap karakter dalam gim, karena suara yang pas bisa memperkuat kepribadian dan emosi dari tokoh yang dimainkan.

2. Studio dan Peralatan

Untuk menghasilkan suara *dubbing* yang berkualitas tinggi, kamu perlu memperhatikan penggunaan studio rekaman yang memadai. **Studio** yang ideal harus memiliki akustik yang baik, bebas dari kebisingan luar, serta minim gema atau pantulan suara yang tidak diinginkan. Lingkungan perekaman yang bersih secara audio akan membantu pengisi suara menyampaikan dialog dengan jernih dan tanpa gangguan. Zhang et al. (2018) menekankan bahwa kualitas akustik dalam studio sangat memengaruhi hasil akhir rekaman, sehingga pemilihan studio tidak boleh dilakukan secara sembarangan.

Selain studio, kamu juga harus **berinvestasi pada peralatan perekaman** yang berkualitas. Mikrofon yang baik, *preamp*, dan perangkat lunak perekaman seperti **Pro Tools**, **Audacity**, atau **Adobe Audition** akan membantu kamu mendapatkan hasil audio yang bersih dan profesional. Reynolds (2015) menyebutkan bahwa pemilihan peralatan yang tepat tidak hanya meningkatkan kualitas perekaman, tetapi juga meminimalkan potensi masalah teknis yang bisa menghambat proses produksi.

3. Proses Perekaman

Sebelum kamu memulai sesi perekaman, langkah pertama yang harus dilakukan adalah memastikan semua **pengaturan suara telah dikonfigurasi dengan benar**. Periksa posisi mikrofon, sesuaikan level input agar tidak terjadi *clipping* atau distorsi, dan pastikan perangkat perekaman berjalan dengan lancar. Bennett (2015) mengingatkan bahwa pengaturan awal yang tepat akan sangat membantu menghindari masalah teknis saat proses penyuntingan, sehingga proses produksi bisa berjalan lebih efisien.



Setelah pengaturan teknis selesai, fokus berikutnya adalah **memberikan pengarahan kepada pengisi suara**. Kamu perlu menjelaskan konteks adegan, emosi yang harus disampaikan, serta intonasi yang sesuai dengan karakter yang mereka mainkan. Dengan pengarahan yang jelas, pengisi suara akan lebih mudah memahami karakter dan situasi yang sedang berlangsung. Fowler & Turing (2019) menekankan pentingnya pengarahan yang baik untuk memastikan hasil akhir yang sesuai dengan visi cerita.

Selama sesi berlangsung, kamu disarankan untuk **merekam beberapa pengambilan untuk setiap bagian dialog**. Hal ini akan memberimu lebih banyak opsi saat proses editing dan memungkinkan kamu memilih hasil terbaik dari tiap performa yang diberikan. McGuire et al. (2012) menyarankan agar tidak hanya mengandalkan satu pengambilan, karena variasi performa bisa memberikan hasil akhir yang lebih kuat dan meyakinkan.



4. Editing dan Pengolahan

Setelah proses perekaman selesai, langkah berikutnya yang harus kamu lakukan adalah **menyunting rekaman audio**. Pada tahap ini, kamu perlu menghapus kesalahan, jeda yang tidak perlu, atau suara latar yang mengganggu. Pastikan setiap transisi antara satu pengambilan ke pengambilan lain terdengar halus dan alami. Müller et al. (2018) menyatakan bahwa penyuntingan yang dilakukan dengan baik dapat secara signifikan meningkatkan kualitas keseluruhan dari audio yang digunakan dalam gim.

Setelah penyuntingan selesai, kamu bisa melanjutkan ke tahap **pengolahan suara**. Di tahap ini, kamu dapat menerapkan berbagai efek dan teknik pemrosesan, seperti kompresi untuk menyeimbangkan volume, *equalization* untuk memperjelas frekuensi tertentu, serta *reverb* untuk menciptakan nuansa ruang atau atmosfer yang sesuai dengan adegan. Kelley (2017) menjelaskan bahwa pengolahan suara yang tepat tidak hanya memperbaiki kualitas audio, tetapi juga memberikan dimensi tambahan yang membuat rekaman terasa lebih hidup dan mendalam.



5. Implementasi dalam Gim

Setelah proses editing selesai, langkah selanjutnya adalah **mengekspor file audio dalam format yang sesuai** dengan *game engine* yang kamu gunakan, seperti **WAV** atau **OGG**. Format

WAV sering dipilih karena kualitasnya tinggi, sementara **OGG** lebih ringan dan cocok untuk penggunaan di perangkat seluler. Dalam proses ini, kamu perlu mempertimbangkan kualitas suara sekaligus ukuran file agar tidak membebani performa gim. Hahn (2016) menekankan bahwa memilih format file yang tepat sangat penting untuk menjaga keseimbangan antara kualitas audio dan efisiensi performa.

Setelah file diekspor, kamu bisa mulai **mengimplementasikan audio tersebut ke dalam game engine** seperti Unity atau Unreal Engine. Pastikan setiap file suara diatur dengan pemicu (*trigger*) yang tepat, sehingga suara dapat diputar secara sinkron dengan aksi atau peristiwa dalam *gameplay*—misalnya saat karakter berbicara, menerima misi, atau menyelesaikan tugas. Erleben et al. (2009) menyatakan bahwa pengelolaan audio yang baik tidak hanya membuat permainan terdengar lebih hidup, tetapi juga secara langsung meningkatkan kualitas pengalaman bermain bagi pemain.

6. Pengujian Audio

Setelah audio diimplementasikan ke dalam gim, kamu perlu melakukan **pengujian menyeluruh** untuk memastikan semuanya berjalan dengan baik dalam konteks *gameplay*. Uji setiap rekaman suara secara langsung di dalam permainan untuk memastikan bahwa audio tidak hanya terdengar jelas, tetapi juga mendukung pengalaman bermain secara keseluruhan. Lakukan pengujian dalam berbagai situasi—seperti saat dialog berlangsung, saat karakter bergerak, atau saat terjadi aksi penting—agar kamu bisa melihat apakah ada suara yang terlalu pelan, terlalu mengganggu, atau bahkan tidak muncul. Watt & Policarpo (2007) menekankan bahwa pengujian audio yang baik bisa membantu mengidentifikasi masalah-masalah kecil yang mungkin terlewatkan selama proses pengembangan.

Selain pengujian teknis, kamu juga perlu **mengumpulkan umpan balik dari tim pengembang dan penguji**. Mintalah pendapat mereka tentang apakah suara sudah sesuai dengan karakter dan konteks cerita. Terkadang, suara yang terdengar bagus secara teknis bisa terasa kurang cocok secara emosional atau naratif. Berdasarkan umpan balik tersebut, kamu bisa melakukan penyesuaian ulang untuk mencapai kualitas audio yang optimal. Zhang et al. (2018) menyatakan bahwa umpan balik dari berbagai pihak sangat berharga dalam proses penyempurnaan kualitas *dubbing* dan pengalaman suara dalam gim.



Berikut ini kamu akan mempelajari contoh proses *dubbing* yang bisa dilakukan dalam pengembangan sebuah gim. Dalam contoh ini, proses *dubbing* dilakukan menggunakan aplikasi **Audacity** untuk perekaman dan penyuntingan suara, serta **Unreal Engine** sebagai platform implementasi ke dalam gim.

Dalam pengembangan gim *Agni: Village of Calamity*, terdapat kebutuhan untuk menambahkan suara dialog ke dalam beberapa *scene* penting. Untuk itu, berikut adalah langkah-langkah yang bisa kamu ikuti dalam proses *dubbing*:

1. Mempersiapkan Skrip

2. Casting pengisi suara dan rekaman

3. Editing dan Penyuntingan

4. Review, Revisi dan Final Delivery

Selama melakukan pemaparan materi, guru bisa melakukan diskusi dan tanya jawab dengan siswa terkait materi yang dibahas. Guru diharapkan mampu menciptakan suasana diskusi yang hidup dengan cara memberikan dorongan dan motivasi pada siswa untuk terlibat aktif. Setiap kelompok akan didatangi oleh guru untuk melakukan diskusi secara bergantian.

Setelah itu, setiap kelompok akan mempresentasikan apa yang sudah dibahas dalam kelompoknya di depan kelas. Kemudian kelompok lain diminta memberikan sanggahan atau pendapat dan saran masukan. Kondisi ini akan memungkinkan guru memperhatikan bagaimana penguasaan materi setiap siswa. Jika ada siswa yang belum memahami materi maka guru bisa mencatatnya sebagai bahan evaluasi pada saat memberikan kesimpulan.

Kemudian, guru akan memberikan penekanan materi dan Kesimpulan berdasarkan apa yang sudah didiskusikan oleh siswa tadi, dan memberikan catatan terkait materi yang kurang tepat atau kurang mendalam. Dalam kegiatan ini, guru akan fokus pada tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Dalam memberikan pemaparan materi ini, guru bisa menggunakan model pembelajaran lainnya yang lebih tepat menyesuaikan dengan kondisi siswa, kebutuhan siswa juga lingkungan sekolah. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk mengerjakan aktivitas berikut:

Aktivitas 5.9 Praktik Tim Kerja

Dalam aktivitas ini, kamu akan bekerja dalam tim yang sama seperti pada aktivitas sebelumnya. Tugas kamu adalah melakukan proses *dubbing* bersama tim. Silakan tentukan siapa saja yang akan mengerjakan setiap tahapan sesuai dengan materi *dubbing* yang telah dibahas. Kemudian, lengkapi lembar kerja berikut ini:

1. **Persiapan Skrip:** Transkripsi dan adaptasi skrip untuk sinkron dengan gerakan bibir. Pastikan dialog sudah disesuaikan dengan konteks budaya.
2. **Casting Pengisi Suara:** Pilih aktor suara yang sesuai dengan karakter. Pertimbangkan intonasi dan aksen yang tepat.
3. **Rekaman:** Lakukan rekaman dialog. Pastikan semua aktor mengikuti arahan sutradara untuk mendapatkan intonasi dan emosi yang sesuai.
4. **Edit dan Sunting:** Edit hasil rekaman untuk menghilangkan kesalahan dan melakukan sinkronisasi dengan adegan visual.
5. **Mixing dan Mastering:** Gabungkan suara dialog dengan efek suara dan musik latar untuk menciptakan trek audio yang lengkap.
6. **Reviu dan Revisi:** Tonton dan dengarkan hasil akhir. Lakukan revisi jika diperlukan untuk memastikan kualitas.
7. **Final Delivery:** Kirimkan audio final dalam format yang diperlukan untuk distribusi atau penyiaran. Dalam hal ini kalian akan mengirimkan ke guru kalian masing-masing
8. Catat setiap langkah yang telah dilakukan, termasuk kendala yang dihadapi dan solusi yang diterapkan. Buat laporan singkat mengenai proses *dubbing* yang telah dilalui oleh tim. Setelah semua tahapan selesai dan laporan dilengkapi, kumpulkan hasil pekerjaan kalian sesuai dengan instruksi yang diberikan.

Aktivitas ini akan membuat siswa berpikir kritis dan lebih kreatif, serta lebih komunikatif karena pengerjaannya dilakukan secara berkelompok dan dengan konsep mereka sendiri. Di akhir aktivitasnya siswa diminta untuk mempresentasikan hasil kerja mereka pada teman mereka di depan kelas untuk saling berbagi informasi terkait cara kerja dan kendala yang dihadapi serta solusi dalam pengerjaan dan penyelesaian aktivitas ini.

Pada akhir materi bab 5 ini, guru meminta siswa melakukan aktivitas berikut ini:

Aktivitas 5.10 Proyek Tim

Dalam bab ini kamu sudah mempelajari tentang aset audio visual dan penerapannya. Sekarang giliran kamu dan tim untuk mencoba menerapkan materi yang sudah dipelajari. Silahkan pelajari skenario berikut dan ikuti setiap tahapannya:

Skenario

Kalian sedang melaksanakan Praktek Kerja Lapangan atau PKL di sebuah industri gim. Kemudian kalian diberi tugas oleh pembimbing PKL untuk membuat sebuah aset *Audio visual* dari sebuah desain gim. Kalian diperbolehkan untuk membuat desain gim sendiri. Kemudian ikuti langkah kerja berikut ini :

1. Tuliskan ide desain gim yang akan tim kalian buat.
2. Buat daftar aset audio dan visual yang dibutuhkan untuk mendukung desain gim tersebut.
3. Lakukan simulasi gerak pada aset yang sudah kalian buat.
4. Rekam proses *dubbing* untuk beberapa dialog dalam gim kalian.
5. Setelah semua tugas selesai, presentasikan hasil kerja tim kalian kepada pembimbing PKL.

Kalian bisa melakukan ini di depan kelas bersama teman kelas yang lain. Semangat ya!

Melalui aktivitas di atas, guru memberikan umpan balik dengan berbagai cara di antaranya dengan melakukan *peer review*. Siswa dapat melakukan *peer review* ini dengan memberikan umpan balik satu dengan yang lainnya. Hal ini sangat memungkinkan bagi siswa untuk melihat perspektif yang berbeda dan siswa akan merasakan bahwa wawasan mereka bisa bertambah.

3. Kegiatan Akhir Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran materi ini, guru perlu menyampaikan dan mengingatkan kembali pada siswa, bahwa pembelajaran yang dilakukan dalam bab ini adalah untuk mengasah *soft skill* mereka terkait dengan kreativitas, komunikasi, kerjasama dan kemauan yang tinggi untuk belajar.

Berikut ini beberapa pertanyaan yang bisa diajukan oleh guru pada siswa sebagai bahan refleksi atas pembelajaran yang telah dilakukan:

- a. Apa saja yang telah kamu pelajari dalam pertemuan kali ini?
- b. Apa saja hal yang paling kamu sukai dalam pembelajaran kali ini?
- c. Apa saja yang belum kamu pahami dalam pembelajaran kali ini?
- d. Apa yang akan kamu lakukan untuk bisa memahami materi yang belum kamu kuasai?

Kemudian guru memberikan motivasi pada siswa untuk terus mengembangkan pemahaman mereka terkait materi yang sudah di pelajari.

E. Tindak Lanjut

Berdasarkan dari hasil asesmen siswa, akan menghasil beberapa kategori kemampuan siswa yang berbeda-beda. Beberapa siswa yang mendapatkan perhatian lebih yaitu siswa dengan kategori belum bisa mencapai tujuan pembelajaran dan siswa yang sudah bisa mencapai tujuan pembelajaran dengan sangat baik.

Siswa yang sudah bisa mencapai tujuan pembelajaran dengan sangat baik bisa dijadikan tutor sebaya dan membantu siswa yang belum bisa mencapai tujuan pembelajaran dengan baik. Sedangkan bagi siswa yang sudah sangat baik dalam mencapai tujuan pembelajarannya, guru bisa memberikan pengayaan dengan materi-materi tambahan untuk memperkaya wawasan dan pengetahuan siswa yang sudah sangat baik dalam pembelajarannya.

Sementara siswa yang mencapai tujuan pembelajaran dengan kategori sedang, dan kurang bisa, guru dapat melakukan tanya jawab dan diskusi terkait kendala apa yang mereka hadapi selama proses pembelajaran. Selanjutnya, guru akan melakukan pendampingan pada siswa-siswa tersebut untuk bisa mencapai tujuan pembelajarannya dan tidak semakin tertinggal dengan siswa lainnya. Melakukan komunikasi dengan siswa juga bisa dilakukan oleh guru untuk memantau seperti apa aktivitas belajar yang dilakukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajarannya.





F. Asesmen Sumatif

Bentuk asesmen yang dilakukan oleh guru dapat berupa formatif ataupun sumatif. Asesmen yang dilakukan bertujuan untuk menilai apakah materi yang dibahas dalam bab 2 ini sudah tercapai dan sesuai dengan tujuan pembelajarannya.

Bentuk soal pilihan ganda dan menjodohkan yang tergambar dalam buku siswa adalah bentuk inspirasi asesmen bagi guru. Guru bisa mengembangkan model asesmen yang lebih variatif, seperti pengamatan, tes lisan ataupun model asesmen lainnya. Asesmen yang dilakukan oleh guru hendaklah asesmen yang tepat untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran siswa.

Guru bisa melakukan pengembangan asesmen untuk setiap subbab ataupun pertemuan dalam pembelajarannya. Berikut ini adalah contoh rubrik penilaian yang bisa digunakan oleh guru, tentu saja ini hanya sebagai inspirasi bagi guru. Guru dapat mengembangkan dan menyesuaikannya dengan kondisi dan situasi dalam pembelajarannya dan kebutuhan sekolah.

Contoh rubrik penilaian dengan diskusi:

Indikator yang dinilai	Prosentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Keaktifan	60%	Semua anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian besar anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian kecil anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Semua anggota kelompok tidak menunjukkan keaktifan dalam diskusi atau pasif
Kerja sama kelompok	40%	Ditunjukkan dengan adanya pembagian kerja yang baik untuk semua anggota kelompok	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian besar anggota kelompok saja	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian kecil anggota kelompok saja	Belum adanya pembagian kerja yang baik dari semua anggota kelompok

Contoh rubrik penilaian presentasi:

Indikator yang dinilai	Prosentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Kemampuan mengemukakan pendapat dan berargumentasi	40%	Menguasai materi presentasi dengan baik ditunjukan dengan informasi yang argumentatif	Menguasai materi presentasi namun informasi yang disampaikan kurang argumentatif	Kurang menguasai materi presentasi dan informasi yang disampaikan kurang argumentatif	Tidak menguasai materi presentasi
Menguasai materi	40%	Mampu menjawab semua pertanyaan	Mampu menjawab dengan benar sebanyak 3 – 4 pertanyaan	Mampu menjawab dengan benar sebanyak 1 – 2 pertanyaan	Semua pertanyaan tidak bisa dijawab dengan benar
Penampilan	20%	Penampilan dan bahasa tubuh saat presentasi sangat baik	Penampilan dan bahasa tubuh saat presentasi kurang menarik	Performance dan bahasa tubuh saat presentasi tidak menarik	Penampilan terlihat kaku dan tidak ada bahasa tubuh yang baik saat presentasi



G. Kunci Jawaban

Jawaban dari uji kompetensi yang dikerjakan oleh siswa dalam bab ini akan bervariasi, mereka membuat sebuah portofolio tentang aset audio visual. Guru bisa melihat hasil kerja siswa saat siswa memberikan laporan portofolionya.



H. Refleksi Guru

Ada beberapa bentuk refleksi yang bisa dilakukan oleh guru untuk menilai pembelajaran yang telah dilakukan. Refleksi ini perlu dilakukan oleh guru guna melakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya. Jika dirasa ada hal yang berjalan kurang baik atau ada hal yang dianggap masih kurang dan perlu ditingkatkan kembali. Guru bisa menjawab beberapa pertanyaan berikut untuk melakukan refleksi dalam proses pembelajarannya :

1. Selama proses pembelajaran, apakah ada sesuatu yang menarik?
2. Dalam proses pembelajaran, apa saja yang disukai dan tidak disukai siswa?
3. Dalam pembelajaran ini, bagian manakah siswa terlihat unggul dan bagian mana siswa masih terlihat kurang?
4. Apakah ada hal yang ingin saya ubah agar ada peningkatan dan perbaikan dalam pelaksanaan dan hasil pembelajaran?

I. Sumber Belajar

1. Buku

- Challenges For Game Designers, Penulis Brenda Brathwaite and Ian Schreiber, Charles River Media, 2009
- Game Development Teori, Desain dan Pemrograman Game berbasis Unity Game Engine, penulis Rickman Roedavan, Penerbit Informatika, 2022
- Developing 2D Games with Unity, Jared Halpern, Apress, 2019

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2024
Panduan Guru Pengembangan Gim
untuk SMK/MAK Kelas XI–XII
Penulis: Rini Melati dan Muhammad Ardhan Fadlurrahman
ISBN: 978-634-00-0352-9

BAB 6

Panduan Khusus **Pengujian Gim**



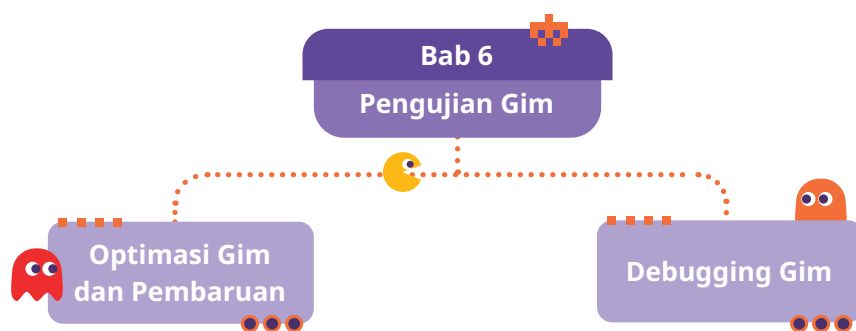
A. Pendahuluan

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa lebih ditekankan pada bagaimana siswa akan melakukan pengujian perangkat lunak. Setiap siswa diharapkan memiliki kemampuan dalam menerapkan pengujian yang meliputi *debugging*, menerapkan optimasi kinerja gim, dan pembaharuan.

2. Peta Materi

Gambar berikut menunjukkan materi yang akan dipelajari dan dipahami siswa guna mencapai tujuan pembelajarannya.



3. Waktu Pembelajaran Satu Bab

Dalam bab ini, ada 2 subbab yang harus diselesaikan oleh siswa. Waktu yang disarankan untuk menyelesaikan materi ini adalah 5 pekan. Siswa akan melakukan penerapan materi pengujian gim, perlu beberapa kali pertemuan untuk bisa menyelesaikan setiap subbabnya, termasuk di dalamnya akan ada proses pembentukan kelompok, presentasi dan juga kegiatan asesmen. Waktu 5 pekan dapat digunakan oleh guru untuk membahas dan menerapkan materi pengujian gim. Waktu 2 pekan digunakan untuk menyelesaikan materi *debugging* gim, dan 2 pekan lagi dialokasikan untuk menyelesaikan materi optimasi gim dan pembaruan. Selanjutnya untuk pekan terakhir dapat digunakan oleh guru untuk melakukan refleksi dan asesmen siswa. Guru dapat menyesuaikan alokasi waktunya dengan kondisi pembelajaran dan perencanaan kurikulum di sekolah masing-masing.

B. Apersepsi

Dalam memberikan apersepsi, tentu saja guru mengharapkan bisa menggugah dan membangkitkan minat belajar siswanya. Apersepsi ini bisa disajikan dengan memberikan motivasi pada siswa untuk mencari tahu tentang apa yang akan mereka pelajari. Guru perlu melakukan apersepsi setiap kali akan memulai pembelajaran. Kegiatan ini sangat penting untuk dilakukan oleh guru untuk menggambarkan keterhubungan pengalaman yang dimiliki siswa dengan materi pembelajaran yang akan diajarkan. Ada beberapa contoh apersepsi yang disajikan dalam buku ini. Guru bisa menjadikan apersepsi tersebut sebagai inspirasi. Dalam pelaksanaan pembelajarannya, guru bisa menyesuaikan apersepsinya dengan kondisi dan karakteristik yang ada di sekolah.

Apersepsi

Saat kamu berhasil membuat suatu produk atau aplikasi, bagaimana caranya agar kamu tahu bahwa produk atau aplikasi yang kamu buat sudah sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan atau tujuan yang akan dicapai? Untuk mengetahuinya, kamu bisa melakukan pengujian terhadap produk atau aplikasi yang kamu buat tersebut. Tapi, sebelum kamu melakukan pengujian. Kamu perlu tahu apa saja yang harus disiapkan saat melakukan pengujian? Bagaimana melakukannya dan seperti apa hasil dari pengujian tersebut? Kamu bisa mengetahui dan mempelajarinya dalam bab ini ya.

C. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Guru melakukan asesmen awal untuk mengetahui kemampuan awal sebelum pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan diantaranya dengan memberikan pertanyaan secara tertulis tentang pengujian gim. Bentuk pertanyaan yang bisa diberikan oleh guru diantaranya :

1. Menurut kamu apa tujuan utama dari pengujian sebuah gim, sebelum gim tersebut di rilis ke publik?
2. Mengapa optimasi sebuah gim itu penting dilakukan di akhir pengembangan gim?
3. Ada yang tau kenapa proses debugging pada sebuah gim itu perlu dilakukan?

Selain pertanyaan tertulis, guru juga dapat memberikan contoh soal praktik untuk menilai sejauh mana kemampuan dan keterampilan siswa dalam menerapkan materi pengujian gim. Hal ini dapat dijadikan penilaian awal bagi guru terhadap siswanya.

D. Panduan Pembelajaran Siswa

Pembelajaran yang diberikan dalam bab ini mencakup materi pengujian gim yang di dalamnya mencakup *debugging* gim dan optimasi dan pembaruan gim. Ada beberapa aktivitas yang dapat dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam bab ini yaitu siswa dapat menerapkan materi pengujian gim ini. Aktivitas-aktivitas yang disajikan lebih menekankan pada pengembangan kemampuan dan keterampilan siswa dalam menerapkan materi dalam bab ini. Siswa akan melakukan beberapa aktivitas di antaranya terkait dengan eksplorasi mandiri, praktik secara mandiri dan berkelompok, dan melakukan presentasi. Selain bentuk aktivitas tersebut, guru dapat memberikan alternatif aktivitas dalam pembelajarannya, menyesuaikan dengan kondisi yang ada di sekolah.

1. Persiapan pembelajaran

Menyiapkan pembelajaran ini perlu dilakukan oleh guru, dengan menyiapkan rancangan pelaksanaan pembelajaran dengan seksama tapi juga fleksibel menyesuaikan dengan perubahan yang ada. Di antaranya menyesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa yang tidak sama. Tujuan pembelajaran yang ada dalam buku ini bisa digunakan oleh guru, atau jika guru ingin membuat tujuan pembelajaran sendiri maka bisa dilakukan dengan merumuskan tujuannya menyesuaikan dengan lingkungan sekolah dan kebutuhan siswa.

2. Kegiatan pembelajaran

Guru dapat melakukan pengembangan dalam kegiatan pembelajaran untuk setiap subbabnya dalam setiap pertemuannya. Kegiatan pembelajaran yang dikembangkan dapat lebih spesifik untuk setiap subbabnya. Pengembangan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru ini harus mengacu pada tujuan pembelajaran, kemampuan awal siswa, alat dan media praktik yang ada di sekolah dan juga kebutuhan penunjang lain yang ada di setiap sekolah.

a Kegiatan Pembelajaran Sub Materi *Debugging* Gim

Untuk mengawali pembelajaran pada subbab ini, guru bisa memberikan apersepsi terlebih dahulu. Apersepsi yang diberikan bisa berupa pertanyaan tentang alasan dilakukannya pengujian sebuah gim. Guru juga bisa saja mengajukan pertanyaan terkait *debugging* dalam gim.

Aktivitas 6.1 Literasi Mandiri

Sebelum kamu memulai pembelajaran pada bab ini, coba kamu cari tahu melalui internet atau buku di perpustakaan tentang alasan mengapa perlu dilakukan pengujian terhadap sebuah gim dan bagaimana cara melakukan pengujiannya. Setelah itu, kamu lengkapi tabel berikut ini, ya.

Alasan	
Cara Pengujian Gim	

Setelah itu, silahkan kamu presentasikan hasil yang kamu dapatkan di depan kelas untuk bisa saling berbagi informasi dengan teman yang lainnya.

Guru menyampaikan pada siswa bahwa aktivitas yang dilakukan di atas adalah untuk mengetahui alasan mengapa sebuah gim harus dilakukan pengujian. Pengujian gim atau disebut juga dengan *game testing* adalah langkah-langkah atau proses menemukan dan memperbaiki penyimpangan tujuan gim dan untuk memastikan agar gim telah mencapai hasil yang diinginkan. Pengujian yang dilakukan ini sangat penting perannya dalam pengembangan sebuah gim. Kemudian guru akan menjelaskan tentang bagaimana proses *debugging* ini dilakukan seperti yang ada dalam buku siswa.

4. *Debugging* dalam Pengembangan Gim

Debugging adalah proses menemukan, mendiagnosis, dan memperbaiki *bug* dalam gim. Bug dapat berkaitan dengan masalah kode, logika, atau performa. McConnell (2004) menyatakan bahwa *debugging* adalah keterampilan krusial dalam pengembangan perangkat lunak. Berikut tahapannya:

a Reproduksi Bug

Cobalah untuk mereproduksi *bug* dalam kondisi yang sama seperti yang dilaporkan, sehingga kamu dapat memahami penyebabnya. Shaw (2019) menekankan pentingnya reproduksi *bug* untuk mendiagnosis masalah dengan efektif.



b Analisis Kode

Telusuri kode yang relevan, fokus pada area yang mungkin menyebabkan masalah. Gunakan alat *debugging* untuk memeriksa variabel dan alur eksekusi. Fowler (2018) menyoroti bahwa analisis kode yang teliti dapat membantu menemukan kesalahan yang sulit dideteksi.

c Menambahkan *Logging*

Sisipkan pernyataan *logging* untuk melacak nilai variabel dan status program, membantu Anda mengidentifikasi titik di mana kesalahan terjadi. Wang (2020) menunjukkan bahwa *logging* yang efektif dapat mempercepat proses *debugging*.

d Menggunakan Alat *Debugging*

Manfaatkan *debugger* dalam lingkungan pengembangan seperti Unity, Unreal Engine, atau IDE lainnya. Alat ini memungkinkan kamu untuk menelusuri kode secara langsung, memeriksa kondisi *runtime*, dan mengubah nilai variabel. Johnson (2021) menggarisbawahi pentingnya penggunaan alat *debugging* untuk efektivitas yang lebih besar.

e Perbaikan Bug

Setelah menemukan sumber masalah, lakukan perbaikan. Pastikan kamu menguji perbaikannya untuk memastikan *bug* benar-benar teratasi. Perry (2019) mencatat bahwa pengujian pasca-perbaikan adalah langkah penting dalam proses *debugging*.

f Pengujian Ulang

Setelah perbaikan, lakukan pengujian ulang untuk memastikan bahwa *bug* telah diatasi dan tidak ada efek samping baru yang muncul. Cohen (2018) mengingatkan bahwa pengujian ulang membantu menjaga kualitas perangkat lunak.

Dalam kegiatan pembelajaran ini ada beberapa aktivitas yang dilakukan di antaranya diskusi dan tanya jawab, praktik mandiri atau berkelompok juga melakukan presentasi. Setelah pembahasan materi selesai dilaksanakan, guru meminta siswa melakukan aktivitas berikut:

Aktivitas 6.2 Praktik Mandiri

Dalam aktivitas ini kamu diminta untuk mempraktikkan *debug* dengan kode program untuk gim yang kamu buat, kamu boleh menggunakan *engine* yang sudah kamu pahami sebelumnya. Selanjutnya presentasikan hasil kerja kamu di depan teman-temanmu.

Setelah itu guru juga bisa meminta siswa untuk mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas untuk saling berbagi informasi dan wawasan dengan teman kelas lainnya. Selanjutnya, guru akan memberikan penekanan pada paparan materinya dan mengambil kesimpulan dari materi yang sedang mereka praktikkan, khususnya pada materi yang belum begitu dikuasai siswa.

Penekanan materi yang dilakukan guru ini hendaknya bisa fokus pada tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Seperti materi selanjutnya, yaitu proses yang dilakukan dalam setiap tahapan *debugging* gim akan berbeda setiap tahapannya. Dalam pembelajaran materi subbab ini, banyak model pembelajaran yang bisa diterapkan oleh guru yang lebih tepat dan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa di sekolah.

Banyak sumber belajar yang dapat dimanfaatkan oleh guru baik yang di dapat dari sekolah ataupun dari lingkungan sekitar siswa. Berikut ini ada beberapa alternatif pembelajaran yang bisa diberikan oleh guru pada siswa tentang *debugging* gim:

Guru meminta siswa untuk melakukan diskusi tentang proses *debugging* yang dilakukan pada sebuah gim dengan melakukan eksplorasi di internet. Eksplorasi tersebut memperhatikan beberapa gim yang sering dimainkan oleh teman kelasnya dan mencari tahu proses *debugging* pada gim tersebut.

Selain model pembelajaran diatas, masih ada model lain yang bisa dipilih oleh guru untuk diterapkan di sekolah menyesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan siswa. Diharapkan dalam pembelajaran bisa mengajak siswa untuk mampu berpikir kritis dan kreatif. Kemudian, guru melanjutkan paparan materi tentang pengujian otomatis dalam gim.

5. Pengujian Otomatis Dalam Gim

Pengujian otomatis adalah proses penting yang bisa kamu manfaatkan untuk memastikan gim berjalan dengan baik, tanpa harus menguji semuanya secara manual. Dengan bantuan alat dan sistem otomatis, kamu bisa menghemat waktu dan menjaga konsistensi hasil pengujian.



a *Automated Testing*

Kamu bisa menggunakan *framework* untuk mengotomatiskan pengujian. Misalnya, *unit testing* untuk logika permainan dan *UI testing* untuk antarmuka pengguna. Pengujian otomatis dapat menghemat waktu dan memastikan pengujian dilakukan secara konsisten. Meyer (2017) menekankan manfaat pengujian otomatis dalam meningkatkan efisiensi proses pengujian. Sebagai contoh, bayangkan kamu membuat *mobile* gim yang memiliki 1000 level. Jika ada satu komponen inti yang berubah, tentu akan merepotkan jika kamu harus menguji setiap level satu per satu. Nah, dengan pengujian otomatis, kamu bisa membuat program yang mensimulasikan bagaimana pemain berinteraksi di dalam gim. Program ini dapat menjalankan pengujian terhadap semua level secara otomatis, bahkan hingga 10.000 level, dengan waktu yang jauh lebih singkat.

b *Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD)*

Kamu juga bisa mengintegrasikan pengujian otomatis ke dalam sistem *Continuous Integration/Continuous Deployment* atau CI/CD. Sistem ini memungkinkan pengujian dijalankan secara otomatis setiap kali ada perubahan kode dalam proyek. Dengan begitu, kamu bisa mendeteksi bug lebih awal dan memperbaikinya sebelum masalah menjadi lebih besar. Duvall et al. (2015) menjelaskan bahwa CI/CD membantu pengembang merespons masalah dengan lebih cepat dan efisien.

Contohnya, jika biasanya kamu harus menjalankan *automated testing* secara manual, maka dengan CI/CD proses ini akan berjalan otomatis setiap kali kamu menyimpan atau mengunggah perubahan kode. Hal ini sangat berguna, karena jika pengujian dilakukan secara otomatis setiap terjadi perubahan, kamu bisa langsung tahu bagian kode mana yang menyebabkan bug. Dengan begitu, proses debugging akan menjadi lebih cepat dan lebih terarah.

Setelah memberikan paparan materi subbab ini, guru menugaskan siswa untuk mengerjakan aktivitas berikut:

Aktivitas 6.3 **Praktik Tim Kerja**

Kalian tentu sudah mengetahui tentang pengujian gim. Nah, coba kalian praktikkan bagaimana pengujian sebuah gim dilakukan? Lalu bentuklah sebuah tim yang terdiri dari 4 orang, kemudian coba kalian buat sebuah simulasi pengujian gim pada gim yang pernah kalian buat!

Aktivitas ini akan mengajarkan pada siswa untuk berpikir secara kritis dan juga melakukan aktivitas dengan penuh tanggung jawab dan komunikasi yang baik dalam tim.

b Kegiatan Pembelajaran Sub Materi Optimasi Gim dan Pembaruan

Setelah siswa memahami dan menguasai materi debugging gim, guru melanjutkan pembahasan ke materi berikutnya tentang optimasi gim dan pembaruan. Guru bisa menggunakan infografik untuk memudahkan dalam paparan materinya yang ditayangkan menggunakan LCD atau proyektor, atau di cetak berupa poster. Selama melakukan paparan materi, guru bisa melakukan tanya jawab dan diskusi tentang pengalaman siswa dalam memainkan sebuah gim, dan bagaimana mereka menilai optimasi dan pembaruan yang dilakukan dalam gim tersebut. Siswa akan diminta untuk melakukan presentasi terkait pendapat mereka di depan kelas untuk bisa saling berbagi informasi dan wawasan dengan teman lainnya. Masih ada model pembelajaran lainnya yang bisa diterapkan guru dalam pembelajaran dengan menyesuaikan kondisi lingkungan sekolah dan kebutuhan siswanya.



1. Optimasi Kinerja Gim

a Tujuan Optimasi

1. Meningkatkan Frame Rate

Memastikan permainan berjalan dengan *frame rate* yang stabil dan tinggi untuk mengurangi lag. Perry (2019) menggarisbawahi bahwa *frame rate* yang stabil sangat penting untuk pengalaman bermain yang baik.

2. Mengurangi Waktu Muat

Mempercepat waktu muat level dan aset. Nash (2016) mencatat bahwa waktu muat yang lama dapat mengganggu alur permainan.

3. Efisiensi Sumber Daya

Mengurangi penggunaan CPU, GPU, dan memori untuk membuat gim dapat berjalan pada berbagai perangkat. Cohen (2018) menekankan pentingnya efisiensi sumber daya dalam pengembangan gim.



b Aspek yang Perlu Dioptimalkan

1. Grafik dan Visual

a. LOD (Level of Detail)

Gunakan model dengan detail yang berbeda tergantung pada jarak dari kamera. Model yang lebih jauh dapat memiliki detail lebih sedikit. Meyer (2017) menunjukkan bahwa LOD dapat meningkatkan kinerja tanpa mengorbankan kualitas visual.

Unity menjelaskan bahwa penggunaan LOD adalah untuk melakukan efisiensi dari penggunaan *Graphical Processing Unit* (GPU) tanpa mengurangi kualitas (Unity, 2024). Ketika objek berada di tempat jauh, maka detail *object* tidak terlalu terlihat maka lebih baik ketika LOD 1 digunakan karena detail object pada LOD 0 akan memakan lebih banyak memori dalam *performance* tanpa adanya peningkatan kualitas yang signifikan.

b. Baking Lighting

Gunakan teknik pencahayaan yang di-*Baked* untuk mengurangi beban perhitungan pencahayaan *real-time*. Perry (2019) menyebutkan bahwa pencahayaan yang dipanggang dapat mengurangi penggunaan CPU. Di dalam *game engine Unity* terdapat tiga tipe pencahayaan yang dijelaskan oleh Unity Documentation yaitu:

Baked

Baked adalah proses di mana game engine, dalam hal ini Unity, melakukan perhitungan pencahayaan terlebih dahulu dan menyimpannya sebagai data cahaya. Data ini kemudian akan digunakan kembali sepanjang permainan (Unity, 2024). Karena perhitungan cahaya yang kompleks sudah dilakukan sebelum permainan dimulai, performa gim saat dijalankan tidak akan terlalu berat. Hal ini juga mengurangi beban dalam proses *rendering* bayangan.

Pencahayaan *baked* biasanya kamu gunakan untuk sumber cahaya yang tidak banyak berubah, seperti latar belakang atau lingkungan yang statis. Namun, teknik ini memiliki keterbatasan. Objek dinamis, seperti karakter atau benda yang bergerak, tidak akan menerima cahaya atau bayangan dari hasil *baked* tersebut (Unity, 2024).



Realtime

Sebaliknya, *realtime lighting* adalah pencahayaan yang dihitung secara langsung saat permainan berlangsung. Unity akan menghitung pencahayaan setiap saat selama permainan aktif. Jenis pencahayaan ini cocok untuk menciptakan suasana yang dinamis, seperti cahaya dari lampu yang meredup, api, atau cahaya yang berubah tergantung pada pergerakan objek di dalam gim.

Cahaya *realtime* sangat berguna saat kamu ingin menciptakan interaksi visual yang realistis dengan objek dinamis. Namun, kekurangannya adalah membutuhkan sumber daya yang lebih besar dibandingkan *baked lighting*, terutama pada perangkat dengan spesifikasi rendah.

Misalkan pada gim Mr. Alien keseluruhan tekstur yang kita perlukan adalah 34 tekstur untuk seluruh komponen di dalam gimnya seperti karakter, item, *environment*, musuh, dan sebagainya. Pada umumnya Unity akan memanggil spesifik 34 tekstur tersebut secara bergantian sehingga membuat pemanggilan tersebut tidak efisien. Lalu untuk mengurangi jumlah pemanggilan, maka kamu melakukan klasifikasi dari 34 tekstur tersebut menjadi beberapa klasifikasi seperti karakter, item, *environment*, musuh, dan item lain. Berarti di dalam gim Mr. Alien kita akan membuat 5 Atlas Tekstur untuk merepresentasikan 34 tekstur yang diperlukan. 5 Atlas Tekstur itu akan dibagi berdasarkan komponen seperti Atlas Tekstur Karakter, Atlas Tekstur Item, Atlas Tekstur *Environment*, Atlas Tekstur Musuh, dan Atlas Tekstur Item Lain. Dengan menggunakan Atlas Tekstur maka kita telah melakukan optimisasi dari performa gim yang kita buat.

b. Tekstur Kompresi

Gunakan format tekstur terkompresi untuk mengurangi ukuran file dan memori yang digunakan. Duvall et al. (2015) menekankan bahwa kompresi tekstur dapat meningkatkan kinerja. Unity menjelaskan bahwa saat kamu menggunakan sebuah gambar, misalnya dalam format JPEG atau PNG, gambar tersebut memang tampil seperti biasa di dalam editor. Namun, saat gim dijalankan, ternyata hardware grafis (GPU) tidak menggunakan format asli tersebut. Sebaliknya, gambar akan dikonversi ke format khusus yang telah dikompresi dan disesuaikan dengan platform tempat gim dijalankan. Hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan

performa grafis dan mempercepat proses rendering selama permainan berlangsung. Hal ini menyebabkan adanya perbedaan kompresi suatu aset ke platform *mobile* dengan kompresi suatu aset ke platform PC (Unity, 2024).

Komponen di dalam tekstur yang sangat berpengaruh dalam penentuan performa adalah *Bits per pixel*. *Bits per pixel (bpp)* ini adalah jumlah ukuran file yang diperlukan untuk menyimpan satu pixel di dalam tekstur. Semakin tinggi bppnya, maka semakin tinggi kualitas visual yang diberikan, tetapi berpengaruh kepada besarnya ukuran sebuah aplikasi, menambah waktu *loading* dan menambah penggunaan memori ketika menjalankan permainan (Unity, 2024).

3. Pengelolaan Memori

a. Pooling Objek

Gunakan teknik *pooling* untuk mengelola objek yang sering dibuat dan dihancurkan, mengurangi *overhead* dari alokasi memori. Unity menjelaskan di dalam dokumentasi manualnya bahwa objek *pooling* adalah sebuah teknik untuk melakukan optimasi dari sisi pemrograman di mana secara inti, dibandingkan melakukan pembuatan dan penghapusan permanen secara berulang seperti fungsi `Create()` dan `Destroy()` pada unity, lebih baik menggunakan kembali `GameObject` yang sudah ada tanpa perlu membuat maupun menghapus sebuah Game Object (Unity, 2024).

Misalkan di dalam gim Mr.Alien terdapat sebuah terowongan yang dilewati oleh beberapa kendaraan tanpa henti. Pada iterasi awal kita membuat fungsi `Create()` untuk selalu membuat *GameObject* ketika kendaraan mulai berjalan di awal terowongan dan membuat fungsi `Destroy()` ketika berada di akhir terowongan. Hal ini menyebabkan sebuah penurunan performa ketika kendaraan yang dibuat sebesar 30 mobil dan harus melakukan *destroy* sebanyak 30 mobil secara berulang.

Dengan objek *Pooling*, pada awal permainan sistem akan melakukan pembuatan 30 mobil dengan `Create()` dan menaruhnya di awal terowongan dan menonaktifkan semuanya, menunggu permainan dimulai. Lalu setelah permainan dimulai, maka *GameObject* kendaraan akan diaktifkan satu per satu di awal terowongan dan berjalan menuju akhir terowongan di mana pada akhir terowongan *GameObject* akan dinonaktifkan dan dikembalikan posisinya pada awal terowongan.



Dengan pendekatan seperti itu maka tidak perlu adanya fungsi `Create()` dan `Destroy()` ketika permainan dimulai, di mana meningkatkan performa gim secara signifikan. Kalian bisa mencoba melakukan eksplorasi pendekatan yang serupa untuk meningkatkan performa dari gim yang kalian buat.

b. Garbage Collection

Minimalkan penggunaan objek yang tidak perlu untuk mengurangi frekuensi pengumpulan sampah (*garbage collection*) yang dapat mengganggu kinerja. Meyer (2017) mencatat bahwa pengelolaan memori yang baik penting untuk kinerja yang optimal. Hal yang bisa kalian lakukan adalah melakukan beberapa optimisasi di dalam kode.

Misalkan pada kasus ini kalian mempunyai sebuah *array* berbentuk string dengan nama `stringArray` yang berisi ["A", "B", "C", "D", dan "E"] lalu kalian ingin menggabungkan keseluruhan isi *array* menjadi sebuah kalimat, lalu kalian membuat kode seperti ini:

```
;enignEytinU gnisu
ruoiivaheBonoM :nagnaliBhotnoC ssalc cilbup
}
(yarrAgnirts []gnirts) elpmaxEtacnoC gnirts
{
    ;"" = tluser gnirts
    (++i ;htgneL.yarrAgnirts > i ;0 = i tni) rof
    }
    ;[i]yarrAgnirts += tluser
}
;tluser nruter
{
}
```

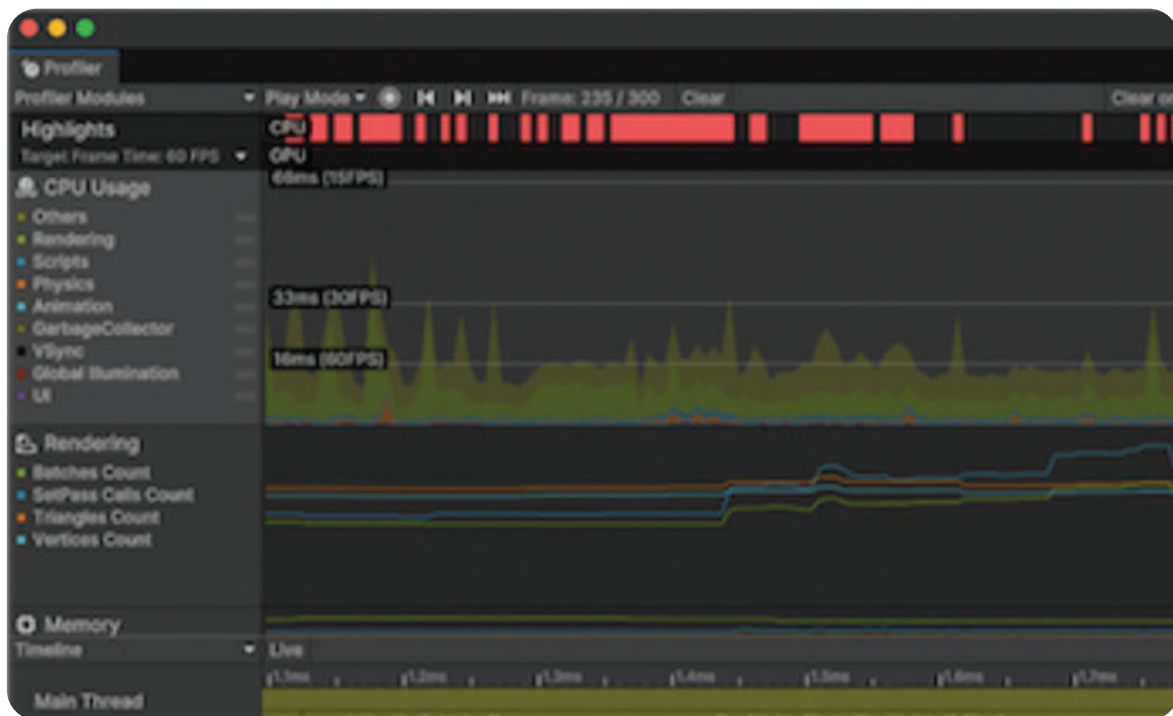
Pada kasus ini, memang betul pada akhirnya akan terdapat hasil dimana string menjadi "ABCDE", tetapi terdapat beberapa string lain yang tidak perlu dibuat dan tidak digunakan seperti "A", "AB", "ABC", "ABCD". Hal ini akan secara exponential bertambah juga jumlah huruf yang dimasukan lebih banyak. Maka dari itu lebih baik mengganti "`result += stringArray[i]`" menjadi "`StringBuilder.append(stringArray[i])`"

Dengan perubahan tersebut maka operasi di dalam sistem langsung ke “ABCDE” karena melakukan appends bukan diulang menjadi 5 result “A”, “AB”, “ABC”, “ABCD”, “ABCDE” yang masing-masing . Ini adalah contoh dalam memanfaatkan sebuah pendekatan yang lebih teroptimalisasi untuk mengurangi sebuah operasi pemrograman yang berpengaruh kepada aspek *Garbage Collection*.

4. Sistem *Physics*

Kurangi jumlah objek yang terkena simulasi fisika secara *real-time*, atau gunakan simulasi fisika yang lebih sederhana untuk objek yang tidak terlalu penting. O’Neil (2021) mengingatkan bahwa penyederhanaan simulasi fisika dapat meningkatkan kinerja.

5. Kode dan Logika Permainan



Gambar 6.1 Contoh Program Profiler
Sumber: Unity (2024)

Gunakan alat *profiling* untuk mengidentifikasi bagian dari kode yang memakan waktu lama dan perlu dioptimalkan. Cohen (2018) menyatakan bahwa *profiling* membantu menemukan *bottlenecks* dalam kode. Di dalam dokumentasi resmi Unity, dijelaskan bahwa game engine ini memiliki fitur *profiler* yang bisa kamu gunakan untuk memantau berbagai aspek performa secara detail. Melalui alat ini, kamu bisa melihat bagaimana kode pemrograman berjalan selama gim dimainkan, serta bagaimana aset digunakan di dalam gim.

Dengan memanfaatkan alat ini, kamu bisa mengetahui aset mana yang memakan banyak sumber daya dan mungkin menjadi penyebab performa gim menurun. Dari sini, kamu bisa mengambil keputusan untuk memperbaiki atau mengoptimalkan bagian tersebut agar gim berjalan lebih ringan dan lancar di berbagai perangkat.

C Pengujian Kinerja

1. Benchmarking

Lakukan pengujian kinerja untuk mengukur *frame rate*, waktu muat, dan penggunaan sumber daya. Uji di berbagai perangkat untuk memastikan performa yang konsisten. Johnson (2021) mencatat bahwa *benchmarking* membantu memastikan kinerja yang baik di berbagai platform.

2. Feedback Pengguna

Selain pengujian teknis, kamu juga perlu mendengarkan umpan balik dari pemain, khususnya saat kamu melakukan pengujian beta. Terkadang, ada masalah kinerja yang tidak terlihat saat kamu melakukan pengujian sendiri di lingkungan pengembangan. Duvall et al. (2015) menyarankan bahwa umpan balik dari pengguna akhir sangat berharga dalam proses pengujian.

Selama melakukan pemaparan materi, guru bisa melakukan diskusi dan tanya jawab dengan siswa terkait materi yang dibahas. Diskusi dapat secara berkelompok. Guru diharapkan mampu menciptakan suasana diskusi yang menyenangkan dengan cara memberikan dorongan dan motivasi pada siswa untuk terlibat aktif. Setiap kelompok akan didatangi oleh guru untuk melakukan diskusi secara bergantian.

Setelah itu, setiap kelompok akan mempresentasikan apa yang sudah dibahas dalam kelompoknya di depan kelas. Kemudian kelompok lain diminta memberikan sanggahan atau pendapat dan saran masukan. Kondisi ini akan memungkinkan guru memperhatikan bagaimana penguasaan materi setiap siswa. Jika ada siswa yang belum memahami materi maka guru bisa mencatatnya sebagai bahan evaluasi pada saat memberikan kesimpulan.

Selanjutnya guru akan memberikan penekanan materi dan Kesimpulan berdasarkan apa yang sudah didiskusikan oleh siswa tadi, dan memberikan catatan terkait materi yang kurang tepat atau kurang mendalam. Dalam kegiatan ini, guru akan fokus pada tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Dalam memberikan pemaparan materi ini, guru bisa menggunakan model pembelajaran lainnya yang lebih tepat menyesuaikan dengan kondisi siswa, kebutuhan siswa juga lingkungan sekolah.

3. Kegiatan Akhir Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran materi ini, guru perlu menyampaikan dan mengingatkan kembali pada siswa, bahwa pembelajaran yang dilakukan dalam bab ini adalah untuk mengasah *soft skill* mereka terkait dengan

- ✓ Kooperatif dalam menjalankan kerjasama antar tim kerja untuk mengembangkan gim
- ✓ Kooperatif dalam bekerja Ketika melakukan debugging dan optimasi gim
- ✓ Kolaboratif dalam menyelesaikan tugas tim terkait pengujian gim
- ✓ Kreatif dalam menuangkan ide dan alternatif untuk melakukan pengujian gim
- ✓ Kritis dalam memilih engine yang akan digunakan
- ✓ Teliti dalam menyelesaikan tugas terkait dengan identifikasi bug pemrograman
- ✓ Tanggung jawab dan disiplin dalam menyelesaikan tugas mandiri



Berikut ini beberapa pertanyaan yang bisa diajukan oleh guru pada siswa sebagai bahan refleksi atas pembelajaran yang telah dilakukan:

- a. Apa saja yang telah kamu pelajari dalam pertemuan kali ini?
- b. Apa saja hal yang paling kamu sukai dalam pembelajaran kali ini?
- c. Apa saja yang belum kamu pahami dalam pembelajaran kali ini?
- d. Apa yang akan kamu lakukan untuk bisa memahami materi yang belum kamu kuasai?

Kemudian, guru memberikan motivasi pada siswa untuk terus mengembangkan pemahaman mereka terkait materi yang sudah dipelajari

E. Tindak Lanjut

Berdasarkan dari hasil asesmen siswa, akan menghasilkan beberapa kategori kemampuan siswa yang berbeda-beda. Beberapa siswa yang mendapatkan perhatian lebih yaitu siswa dengan kategori belum bisa mencapai tujuan pembelajaran dan siswa yang sudah bisa mencapai tujuan pembelajaran dengan sangat baik. Siswa yang sudah bisa mencapai tujuan pembelajaran dengan sangat baik bisa dijadikan tutor sebaya dan membantu siswa yang belum bisa mencapai tujuan pembelajaran dengan baik. Sedangkan bagi siswa yang sudah sangat baik dalam mencapai tujuan pembelajarannya, guru bisa memberikan pengayaan dengan materi-materi tambahan untuk memperkaya wawasan dan pengetahuan siswa yang sudah sangat baik dalam pembelajarannya.

Sementara siswa yang mencapai tujuan pembelajaran dengan kategori sedang, dan kurang bisa, guru bisa melakukan tanya jawab dan diskusi terkait kendala apa yang mereka hadapi selama proses pembelajaran. Selanjutnya, guru akan melakukan pendampingan pada siswa-siswa tersebut untuk bisa mencapai tujuan pembelajarannya dan tidak semakin tertinggal dengan siswa lainnya. Melakukan komunikasi dengan siswa juga bisa dilakukan oleh guru untuk memantau seperti apa aktivitas belajar yang dilakukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajarannya.

F. Asesmen Sumatif

Bentuk asesmen yang dilakukan oleh guru dapat berupa formatif maupun sumatif. Asesmen yang dilakukan bertujuan untuk menilai apakah materi yang dibahas dalam bab 6 ini sudah tercapai dan sesuai dengan tujuan pembelajarannya.

Bentuk soal yang disajikan praktik melakukan *debugging* dan optimasi gim. Guru bisa mengembangkan model asesmen yang lebih variatif, apakah dengan pengamatan, tes lisan ataupun model asesmen lainnya. Asesmen yang dilakukan oleh guru hendaklah asesmen yang tepat untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran siswa.

Guru bisa melakukan pengembangan asesmen untuk setiap subbab ataupun pertemuan dalam pembelajarannya. Berikut ini adalah contoh rubrik penilaian yang bisa digunakan oleh guru, tentu saja ini hanya sebagai inspirasi bagi guru. Guru dapat mengembangkan dan menyesuainya dengan kondisi dan situasi dalam pembelajarannya dan kebutuhan sekolah.

Contoh rubrik penilaian dengan diskusi:

Indikator yang dinilai	Presentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Keaktifan	60%	Semua anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian besar anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Sebagian kecil anggota kelompok menunjukkan keaktifannya dalam mengemukakan pendapat	Semua anggota kelompok tidak menunjukkan keaktifan dalam diskusi atau pasif

Indikator yang dinilai	Presentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Kerja sama kelompok	40%	Ditunjukkan dengan adanya pembagian kerja yang baik untuk semua anggota kelompok	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian besar anggota kelompok saja	Adanya pembagian kerja yang baik hanya pada sebagian kecil anggota kelompok saja	Belum adanya pembagian kerja yang baik dari semua anggota kelompok

Contoh rubrik penilaian presentasi:

Indikator yang dinilai	Presentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Kemampuan mengemukakan pendapat dan berargumentasi	40%	Menguasai materi presentasi dengan baik ditunjukan dengan informasi yang argumentatif	Menguasai materi presentasi namun informasi yang disampaikan kurang argumentatif	Kurang menguasai materi presentasi dan informasi yang disampaikan kurang argumentatif	Tidak menguasai materi presentasi
Menguasai materi	40%	Mampu menjawab semua pertanyaan.	Mampu menjawab dengan benar sebanyak 3 – 4 pertanyaan	Mampu menjawab dengan benar sebanyak 1 – 2 pertanyaan	Semua pertanyaan tidak bisa dijawab dengan benar

Indikator yang dinilai	Presentase	Kriteria Nilai			
		Baik Sekali	Baik	Cukup	Perlu Bimbingan
Penampilan	20%	Penampilan dan bahasa tubuh saat presentasi sangat baik	Penampilan dan bahasa tubuh saat presentasi kurang menarik	Performance dan bahasa tubuh saat presentasi tidak menarik	Penampilan terlihat kaku dan tidak ada bahasa tubuh yang baik saat presentasi



G. Kunci Jawaban

Jawaban dari uji kompetensi yang dikerjakan oleh siswa dalam bab ini akan bervariasi, mereka melakukan praktik *debugging* dan optimasi gim. Guru bisa melihat hasil kerja siswa saat siswa memberikan laporan praktiknya.



H. Refleksi Guru

Ada beberapa bentuk refleksi yang bisa dilakukan oleh guru untuk menilai pembelajaran yang telah dilakukan. Refleksi ini perlu dilakukan oleh guru guna melakukan perbaikan pada pembelajaran berikutnya jika dirasa ada hal yang berjalan kurang baik atau ada hal yang dianggap masih kurang dan perlu ditingkatkan kembali. Guru bisa menjawab beberapa pertanyaan berikut untuk melakukan refleksi dalam proses pembelajarannya:

1. Selama proses pembelajaran, apakah ada sesuatu yang menarik?
2. Dalam proses pembelajaran, apa saja yang disukai dan tidak disukai siswa?
3. Dalam pembelajaran ini, bagian manakah siswa terlihat unggul dan bagian mana siswa masih terlihat kurang?
4. Apakah ada hal yang ingin saya ubah agar ada peningkatan dan perbaikan dalam pelaksanaan dan hasil pembelajaran?





Sumber Belajar

1. Buku

- Challenges For Game Designers, Penulis Brenda Brathwaite and Ian Schreiber, Charles River Media, 2009
- Game Development Teori, Desain dan Pemrograman Game berbasis Unity Game Engine, penulis Rickman Roedavan, Penerbit Informatika, 2022
- Computer Games - Design and Build Your Own Game, Penulis Patrick McCabe , Wiley, 2018

Glosarium ...

Aset Audio	: Elemen suara dalam permainan, seperti musik latar, efek suara, dan dialog.
Aset Visual	: Elemen grafis yang digunakan dalam permainan, termasuk karakter, latar, objek, dan antarmuka pengguna.
Breakpoint	: Titik dalam kode di mana eksekusi program berhenti sementara untuk analisis.
Bugs	: Kesalahan dalam kode perangkat lunak yang menyebabkan program tidak berfungsi dengan benar.
Crash	: Keadaan di mana perangkat lunak atau permainan berhenti berfungsi mendadak.
Cutscenes	: Potongan video yang menyajikan bagian penting dari cerita secara sinematik.
Dubbing	: Proses merekam suara baru untuk menggantikan suara asli dalam media.
Debug	: Proses mencari dan memperbaiki kesalahan dalam kode perangkat lunak.
Environmental Storytelling	: Teknik menggunakan lingkungan untuk menceritakan cerita tanpa kata-kata.
Feedback	: Informasi yang diberikan kepada pemain mengenai dampak dari tindakan mereka.
Game Design Balancing	: Proses penyesuaian elemen dalam permainan untuk pengalaman bermain yang adil dan menyenangkan.



Game Design Document (GDD)	: Dokumen yang merinci semua aspek dari sebuah gim.
Game Design Prototype	: Versi awal permainan untuk menguji konsep dan mekanika.
Game Engine	: Perangkat lunak yang menyediakan alat untuk membuat dan menjalankan permainan.
Game Loop	: Siklus dasar yang menjadi fondasi permainan, mencakup Input, Update, dan Render.
Game Papan	: Permainan yang dimainkan di atas papan menggunakan komponen fisik.
Game Video	: Permainan yang dimainkan melalui perangkat elektronik.
Iterasi	: Pengulangan terus menerus dari Game Loop selama permainan berlangsung.
Key Concept Art	: Ilustrasi visual yang menggambarkan ide awal tentang elemen dalam game.
Level Gim (Game Level Concept)	: Bagian terpisah dari gim yang menandakan kemajuan pemain.
Mekanika Gim	: Elemen dasar yang menentukan bagaimana sebuah permainan berfungsi.
<i>Game Mechanic Concept</i>	: Aturan dan sistem yang mengatur interaksi dalam gim.
Objek Dinamis	: Elemen yang dapat bergerak atau berubah dalam permainan.
Objek Statis	: Elemen yang tidak berubah posisi atau sifatnya selama permainan.
Optimasi	: Upaya untuk meningkatkan kinerja perangkat lunak.

Pencapaian/Piala (Achievements/Trophies)	: Penghargaan untuk keberhasilan pemain.
Poin/Skor	: Nilai yang diperoleh pemain setelah menyelesaikan tugas.
Poin Pengalaman (Experience Points-XP)	: Poin yang memungkinkan karakter naik level.
Progression Loop	: Siklus fokus pada peningkatan karakter atau level.
Property Design	: Proses menciptakan objek statis dalam game.
Puppeteer	: Teknik untuk mengendalikan dan menganimasi karakter dalam permainan.
Replayability	: Kemampuan permainan untuk menarik pemain untuk memainkannya kembali.
Rigging	: Proses membuat kerangka untuk model 3D agar bisa di animasi.
Struktur Data	: Cara mengorganisir dan menyimpan data dalam program.
System Mechanics	: Kumpulan mekanik permainan yang saling terhubung.
Texturing	: Proses menerapkan gambar pada permukaan objek 3D.
UI/UX	: UI merujuk pada tampilan, UX berfokus pada pengalaman pengguna secara keseluruhan.
Umpan Balik Pemain	: Informasi dari pemain mengenai pengalaman mereka.
Kemajuan Cerita (w)	: Bagian dari alur cerita yang terungkap melalui misi.

Daftar Pustaka ...

1. Buku:

Adams, Ernest, dan Andrew Rollings. Game Mechanics: Advanced Game Design. New York: Addison-Wesley, 2014.

Adams, Ernest, Fundamental of Game Design Third Edition, Pearson Education, Inc., 2014

Brathwaite, Brenda, dan Ian Schreiber. Challenges for Game Designers. Boston: Cengage Learning, 2009.

Kessler, R. The Art of Game Balancing: Strategies and Techniques. Chicago: Game Design Press, 2016.

McCabe, Patrick, Create Computer Game Design And Bulid Your Own Game, Wiley, 2018

Novak, Jeannie. Game Development Essentials: An Introduction. Cengage Learning, 2011.

O'Neil, J. User-Centric Game Design and Testing. 2021.

Rouse, Richard. Gamedesign:theory&practice , WordwarePublishing,Inc., 2004

Schell, Jesse, The Art of Game Design, Morgan Kaufmann Publishers, 2008

Fullerton, Tracy, Game Design Workshop, 4th edition, CRC Press, London New York, 2019

Anggraena Yogi, dkk, Panduan Pembelajaran dan Asesmen pendidikan Anak USia Dini, Pendidikan Dasar dan Menengah, Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Nasional Kemdikbudristek, Jakarta, 2022

Said, Alamsyah , S.Pd., M.Si. Andi Budimanjaya, S.Pd, 95 Strategi Mengajar Multiple Intelligences, Kencana, Jakarta, 2015

2. Artikel:

https://www.kominfo.go.id/content/detail/8440/kemkominfo-luncurkan-situs-indonesia-game-rating-system-igrs/0/berita_satker

<https://www.interaction-design.org/literature/topics/games-user-research?srsId=AfmBOop-NAKzF06sK83tpsKl75ma97xKjygh510-RsgvsBDeEZsiT9LvS>

[https://pusatinformasi.kolaborasi.kemdikbud.go.id/hc/id/articles/4948621244953-Tujuan-Pembelajaran-dan-Alur-Tujuan-Pembelajaran#:~:text=Tujuan%20Pembelajaran%20\(TP\)%20merupakan%20deskripsi,satu%20atau%20lebih%20kegiatan%20pembelajaran.](https://pusatinformasi.kolaborasi.kemdikbud.go.id/hc/id/articles/4948621244953-Tujuan-Pembelajaran-dan-Alur-Tujuan-Pembelajaran#:~:text=Tujuan%20Pembelajaran%20(TP)%20merupakan%20deskripsi,satu%20atau%20lebih%20kegiatan%20pembelajaran.)

Indeks ..

A

Achievements 235
Aset Audio 56, 77, 78, 79, 80, 164, 233
Aset Visual 164, 193, 233

D

Debug 128, 233
Debugging 216
Desain Karakter 56, 61, 84
Desain Properti 56, 73, 85
Dubbing 164, 200, 233

F

Feedback 226, 233

G

Game Design Balancing 233
Game Design Document 45, 234
Game Design Prototype 234
Game engine 138
Game Loop 234
Game Mechanic Concept 234
Game Object 139, 223
Gim Papan 39
Gim Video 39

I

Imbalan 52
Iterasi 234

K

Karakter 46, 56, 61, 67, 84, 91, 164, 176, 180,
185, 222
keseimbangan gim 113, 114, 115

O

Objek Dinamis 133
Objek Statis 133
Optimasi 193, 198, 220, 234

P

Pemrograman Gim 124
Pencapaian/Piala 235
Poin 235
Poin Pengalaman 235
Poin/Skor 235
Progression Loop 235
Property Design 235
Prototipe digital 102, 103
Puppeteer 164, 235

R

Replayability 235
Rigging 164, 173, 174, 179, 235

S

Skor 235
Struktur Data 124, 132, 235
System Mechanics 235

T

Texturing 164, 171, 235

U

UI/UX 85, 124, 235
Umpan Balik Pemain 235



Profil Pelaku Perbukuan ...



Penulis | **Rini Melati, S. Kom**

- ✉ : rinzie1010@gmail.com
- 🏠 : SMK Negeri 11 Bandung
- 📍 : Jalan Budi Cilember Kota Bandung
- 👤 : Rekayasa Perangkat Lunak

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Guru di SMK Negeri 11 Bandung tahun 2008 sampai sekarang
2. Narasumber Bimbingan Teknis Training of Trainer (ToT) Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial Jenjang Pendidikan Menengah Batch 5 Juni 2025
3. Narasumber Bimbingan Teknis Training of Trainer (ToT) Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial Jenjang Pendidikan Menengah Batch 3 Mei 2025

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

S1: Sistem Informasi STMIK "AMIKBANDUNG" (2000 - 2005)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Dasar - Dasar Perangkat Lunak dan Gim SMK/MAK Kelas X, penerbit Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, tahun 2023
2. Buku Pemrograman Dasar untuk SMK Kelas X, penerbit Sarana Pancakarsa Nusa , tahun 2019

Penulis | **Muhammad Ardhan Fadhlurrahman, S.Kom M.A**



✉ : ardhanfadh@gmail.com

🏠 : Separuh Interactive

📍 : Business Park Kb. Jeruk, Ruko,
Jl. Meruya Ilir Raya No.88 blok I-9,
RT.1/RW.5, Meruya Utara, Kec. Kembangan,
Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus
Ibukota Jakarta 11620

👤 : Pengembangan Gim

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Tim Pengajar, Asisten Dosen, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia 2016 - 2017
2. UX Researcher, Harmonix Teknologi Peentar, 2017 - 2018
3. Product Manager, Gamification and Retention, Pahamify 2020 - 2022
4. Product Manager, Digital Payments, Tokopedia 2022
5. Regional Game Publishing Manager, The Iterative Collective 2022 - 2024
6. Tenaga Ahli Tim Percepatan Gim Nasional, Ministry of Creative Economy, 2024.
7. Deputi Relasi Industri, Asosiasi Game Indonesia, 2019 - 2025
8. Co-Founder, Separuh Interactive, 2024 - 2025
9. Dosen, Prodi Produksi Media Konsentrasi Pengembangan Gim, Vokasi Universitas Indonesia 2024 - 2025.

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S1: Ilmu Komputer, Universitas Indonesia 2012 - 2016
2. S2: MA Games Enterprise, University of South Wales, UK 2017 - 2018



Penelaah | **Dr. Asep Wahyudin, S.Kom., M.T.**

✉ : away@upi.edu

🏠 : Universitas Pendidikan Indonesia

👤 : Information System, Software Engineering, IT for Management, IS/IT Strategic Plan, Information Management, IS/IT Audit, IS/IT Governance, Business Process Management Human Computer Interaction, IT for Education.

Riwayat Pekerjaan :

1. Kepala KBK Software Engineering and Information Management Laboratory, Program Studi Ilmu Komputer UPI, 2021-Sekarang
2. Auditor Mutu Internal UPI, 2025-sekarang
3. Dosen Tetap Program Studi S2 Pendidikan Ilmu Komputer, 2006-sekarang
4. Asesor Lembaga Akreditasi Mandiri (LAM) INFOKOM, 2022-sekarang
5. Kepala Divisi Pengembangan Sistem Informasi pada Direktorat TIKUPI, 2007-2019

Riwayat Pendidikan

1. S1 Sistem Informasi, STMIK Bandung (2000)
2. S2 Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung (2005)
3. S3 Ilmu Komputer, Universitas Indonesia (2019)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10TahunTerakhir):

1. Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim, untuk SMK/MAK Kelas X, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2023
2. Informatika, untuk SMK/MAK Kelas X, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2023
3. Dalam Pembelajaran Informatika, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kemendikbudristek, 2023-2024
4. Modul Modul Keilmuan Informatika, Literasi Digital, dan Berpikir Komputasional Dalam Pembelajaran Informatika, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kemendikbudristek, 2023-2024

Informasi Lain dari Penelaah:

1. Author ID Google scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=9wZGvEEAAA&hl=id>
2. Author ID SINTA ID: 5991982
3. Author ID SCOPUS ID: 25646715100



Penelaah | **Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T**

✉ : ratna@uny.ac.id

🏠 : Universitas Negeri Yogyakarta

📍 : Jalan Kolombo No. 1 Yogyakarta

👤 : Rekayasa perangkat lunak, UI/UX, Koding dan Kecerdasan Artifisial, Design Thinking & Computational Thinking, Vocational Education.



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Dosen
2. Instruktur Koding dan Kecerdasan Artifisial
3. Instruktur Program Profesi Guru
4. Master Trainer Design Thinking & Computational Thinking
5. Asesor LAMDIK
6. Asesor UKIN PPG
7. Asesor Sertifikasi Dosen
8. Asesor BKD

Riwayat Pendidikan

1. S1 FMIPA/Ilmu Komputer, Universitas Gadjah Mada (1995)
2. S2 Fakultas Teknik/Teknologi Informasi, Universitas Gadjah Mada (2003)
3. S3 Fakultas Teknik/Teknologi Informasi, Universitas Gadjah Mada (2011)

Pengalaman Penelaahan/Review Buku dalam (5 Tahun Terakhir)

1. Penilai Buku Teks Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (2009)
2. Penilai Buku Teks Pendamping (BTP) Jenjang SMK/MAK Fase E dan Fase F (2023-2024)
3. Reviewer Pedoman Mata Pelajaran Teknik jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Informasi Lain dari Penelaah:

1. Karya Tulis: "Computational Thinking dalam Pembelajaran" Modul PPG Prajabatan bagi Dosen
2. Author ID Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=aq7_950AAAAJ&hl=id
3. Author ID Sinta: <https://sinta.kemdiktisaintek.go.id/authors/profile/6006627/?view=iprs#>





Ilustrator | Yol Yulianto

✉ : yolyulianto@gmail.com

🏠 : -

📍 : Taman Rembrandt Blok R.04 No.88

👤 : Ilustrasi

Riwayat Pekerjaan :

1. Ilustrator Majalah Anak Ina tahun 1999 - 2000
2. Ilustrator Gramedia Majalah Kelompok Kompas Gramedia tahun 2001 - 2010
3. Ilustrator Majalah Anak Superkid Junior tahun 2013 - 2016
4. Tim Teknis Ilustrasi Direktorat PAUD Kemdikbud tahun 2017 - 2019
5. Ilustrator dan desainer Modul Pembelajaran SD Pusmenjar Kemdikbud tahun 2020
6. Ilustrator Buku Mapel Kurikulum Merdeka Pusbuk Kemdikbud tahun 2021-2024

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

FT Arsitektur Undip Semarang tahun belajar 1991-1996

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Cerita Rakyat Nusantara (BIP Gramedia) tahun 2010
2. Seri Komik Islami Rumah Ajaib (Elexmedia Komputindo) Tahun 2012
3. Siri Cerita Berirama (PTS Malaysia) tahun 2014
4. Seri Cergam Komilag (Direktorat Paud Kemdikbud) Tahun 2017
5. Seri Aku Anak Cerdas (BIP Gramedia) tahun 2018
6. Seri Cergam Tangguh Bencana (Direktorat Paud Kemdikbud) Tahun 2019
7. Seri Cerita Berima (BIP Gramedia) tahun 2019
8. Seri Aktivitas Seru (BIP Gramedia) tahun 2020
9. Buku Matematika kelas 1 dan 2 (Pusbuk) tahun 2022
10. Buku Tata Busana kelas 10 (Pusbuk) tahun 2022
11. Buku Akutansi dan Kelembagaan (Pusbuk) tahun 2022
12. Buku Pancasila kelas 6 (Pusbuk) tahun 2023
13. Buku Pegangan Guru Seni Teater kelas 1 (Pusbuk) tahun 2023

Editor | **Khofifa Najma Iftitah, S.Pd.**

- ✉ : Khofifa.najma.iftitah@brin.go.id
- 🏠 : Pusat Riset Pendidikan, BRIN
- 📍 : Jl. Gatot Subroto No.10, Kuningan Bar,
Kec. Mampang Prpt., Kota Jakarta
Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta
- 👤 : Teknologi Pendidikan, Kurikulum Sekolah
dan Pelatihan,



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. Peneliti, Pusat Riset Pendidikan BRIN (2022 s.d. sekarang)
2. Peneliti, Pusat Perbukuan, Kemendikbudristek (2021)
3. Pengembang Perbukuan, Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Kemendikbud (2018 s.d 2020)

Riwayat Pendidikan

S1 Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Malang (2017)

Pengalaman Editor Buku dalam (5 Tahun Terakhir)

1. Buku Sosiologi SMA Kelas XI (Kemendikbudristek, 2022)
2. Panduan Guru Pengembangan Keterampilan Komunikasi dan Interaksi Sosial bagi Peserta Didik dengan Hambatan Intelektual (Kemendikbudristek, 2023)
3. Modul Pendidikan Jarak Jauh Perubahan Iklim, Unit 1 Perubahan Iklim (Direktorat Pendidikan Khusus dan Pendidikan Layanan Khusus, Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2025)
4. Modul Pendidikan Jarak Jauh Perubahan Iklim, Unit 2 Karyaku untuk Lingkungan (Direktorat Pendidikan Khusus dan Pendidikan Layanan Khusus, Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2025)

Informasi Lain dari Editor:

1. Author ID Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=aq7_950AAAAJ&hl=id
2. Author ID Scopus: 57947181300
3. Author ID Sinta: 6852436
4. Author ID GARUDA: 5433358
5. Author ID Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3067-0921>



Editor | Erlina Indarti



- ✉ : erlina.indarti@gmail.com
- 🏠 : Pusat Perbukuan Kemendikbudristek
- 📍 : Pusat Perbukuan
Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS.
Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan
- 👤 : Pengembang Perbukuan

Riwayat pekerjaan:

1. Editor di Pusat Perbukuan (2024)
2. Analis Pengawasan di Pusat Perbukuan (2022-2024)
3. Pengembang Perbukuan di Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Tahun 2015-2021);
Pusat Perbukuan Kemendikbudristek (Tahun 2021 – 2022)
4. Pengembang Kurikulum di Pusat Kurikulum Kemendikbudristek (Tahun 2005 –
2011), Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Tahun 2011-2015)

Riwayat pendidikan terakhir:

S2 Institut Teknologi Bandung, 2013

Pengalaman mengedit buku dan terbitan lainnya:

1. Panduan Guru: Dasar-Dasar Literasi, Matematika, Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Seni – Edisi Revisi (2023)
2. Buku Teks Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Kimia Industri, Kemdikburistek (2023)
3. Buku Teks Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Furnitur, Kemdikburistek (2023)
4. Buku Panduan Guru Pendidikan Khusus bagi Peserta Didik Disabilitas Fisik Disertai Hambatan Intelektual, Kemdikbudristek (2022)
5. Buku Teks Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan, Kemdikburistek (2022)
6. Buku Teks Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Otomotif, Kemdikburistek (2022)
7. Buku Teks Pelajaran Dasar-Dasar Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis, Kemdikburistek (2022)

Editor Visual | **Ilhamsyah**

- ✉ : ideamaniacs@telkomuniversity.ac.id
- 🏠 : Telkom University
- 📍 : Jl. Telekomunikasi No. 1,
Bandung Terusan Buahbatu - Bojongsoang,
Sukapura, Kec. Dayeuhkolot,
Kabupaten Bandung, Jawa Barat
- 👤 : Art Directing, Graphic Design, Illustration



Pekerjaan/Profesi:

1. Dosen Tetap Telkom University, Kampus Pusat, Bandung
2. Konsultan Desain dan Perancangan Media Komunikasi, Informasi dan Edukasi Palang Merah Indonesia 2011-2022.
3. Konsultan Brand Strategy Kultura Creative Studio, Bandung 2020-2021

Riwayat Pendidikan:

Magister Desain (S2), Fakultas Seni Rupa Desain, Institut Teknologi Bandung, 2013.

Rekam Jejak Desain Buku atau Karya Lainnya:

Pengantar Strategi Kreatif Advertising Era Digital, 2021.

Desainer | **Kiata Alma Setra**

✉ : Kiatayaki2023@gmail.com

🏠 : Praktisi

📍 : Depok

👤 : Graphic Design/Layout,
Content Writing & Social Media Specialist



Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Penata Letak/Desainer (2015 - Sekarang)
2. Tim Penyelaras Akhir Kegrafikaan Buku, Pusat Perbukuan (2020 - Sekarang)
3. Penilai Kegrafikaan Buku Teks Pendamping, Pusat Perbukuan (2023 - Sekarang)
4. Editor Visual Buku Pendidikan Khusus, Buku Teks Utama, dan Buku Non Teks Kurasi, Pusat Perbukuan (2025)
5. Penulis konten dan Spesialis Sosial Media (2015 - Sekarang)

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

D3 – Jurusan Penerbitan – Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta (Polimedia)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Menulis berbagai buku proyek konstruksi nasional, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2020 - sekarang)
2. Mendesain berbagai Buku Panduan Guru dan Buku Teks Pelajaran di Pusat Kurikulum dan Perbukuan (2015 - sekarang)

Informasi Lain dari Desainer:

Portofolio : [linkedin.com/in/kiatayaki/](https://www.linkedin.com/in/kiatayaki/)