

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Game*

2.1.1 *Pengertian Game*

Game merupakan salah satu sarana yang dapat digunakan untuk mengkomunikasikan berbagai tujuan, termasuk pendidikan, hiburan, dan simulasi. Sepanjang sejarah manusia, *game* selalu hadir dan terus diminati oleh berbagai usia. Keberadaannya sangat dinantikan sebagai cara untuk melepaskan kepenatan setelah melakukan berbagai aktivitas (Ridoi, 2018). *Game* merupakan sarana hiburan yang banyak digunakan oleh pengguna media elektronik, selain itu *game* juga memiliki potensi besar dalam dunia pendidikan. Dengan menggunakan *game* siswa dapat termotivasi untuk belajar, serta memberi pengalaman belajar yang menyenangkan dan membuat materi yang dipelajari lebih mudah untuk dipahami (Samin, 2023).

Menurut Samuel Henry (dirujuk dalam Asmiatun dan Putri, 2017 oleh Imanda, 2022) menyatakan bahwa terdapat 11 elemen yang perlu diperhatikan pada pembuatan *game* yang baik:

1. *Format* merupakan struktur pada *game* mencakup mekanisme, aturan, dan terdiri dari beberapa level dengan berbagai fungsinya .
2. *Rules* adalah aturan yang dibuat untuk mengarahkan alur cerita dan mekanisme pada *game*. Peraturan ini dirancang untuk memastikan bahwa permainan berjalan dengan lancar, dan tidak dapat diubah atau dilanggar oleh pemain sehingga pemain harus mengikuti langkah-langkah yang sudah ditetapkan.
3. *Policy* merupakan aturan yang dapat diubah atau diatur oleh sesuai dengan kebutuhan dan strategi pemain.
4. *Scenario* merupakan alur cerita yang memberikan arah, makna, dan keterhubungan antar elemen permainan.
5. *Event* adalah elemen kunci yang menambah variasi, keceriaan, dan tantangan dalam *game* serta memperkaya pengalaman pemain.
6. *Roles* mempunyai elemen penting dalam *game* pada tugas dan bertanggung jawab antar pemain, mendorong kerjasama dalam strategi permainan.

7. *Decisions* merupakan proses pengambilan keputusan dalam *game*, pemain dapat mengembangkan keterampilan dalam pemecahan masalah, penilaian risiko, serta strategi sehingga meminimalkan kemungkinan mengulang kesalahan.
8. *Levels* bertujuan untuk memberi tantangan kepada pemain dengan tingkat kemampuan mulai dari pemula hingga akhir.
9. *Score* merupakan umpan balik langsung pada pemain terhadap kinerja mereka untuk mengevaluasi strategi dari hasil yang didapatkan setelah bermain.
10. *Indicators* membantu pemain untuk melacak kemajuan dan memperoleh pemahaman mengenai tantangan yang telah dihadapi.
11. *Symbols* dapat berupa ikon, logo, atau grafik yang menjelaskan konsep tertentu dalam *game*. Penggunaan *symbols* yang baik dapat memudahkan pemain memahami permainan.

2.1.2 Kriteria Dasar *Game*

Kriteria dasar *game* dapat berperan untuk membedakan *game* dengan mengidentifikasi elemen pada *game* tersebut. Berikut merupakan kriteria dasar yang dimiliki oleh sebuah *game* (Sutopo, 2020):

1. Pengalaman umum: memiliki sifat interaksi tanpa batasan jenis kelamin, generasi, atau ras *game* menyatukan orang tanpa memandang jenis kelamin, generasi, dan ras. Kebanyakan dirancang sebagai permainan *multiplayer*. Namun, tidak jarang dimainkan secara individu, seperti *game solitaire*.
2. Kesetaraan: dalam sebuah *game* menciptakan keadilan bagi semua pemain, dimana individu memiliki kesempatan yang sama untuk mencapai kemenangan. Tidak ada keunggulan yang didasarkan pada faktor tertentu seperti usia
3. Kebebasan: setiap individu yang terlibat dalam permainan dapat melakukannya atas dasar pilihan yang bebas tanpa paksaan dari pihak manapun. Bermain *game* bukanlah tugas atau kewajiban yang harus

dipenuhi melainkan sebuah kegiatan yang dilaksanakan karena kesukaan dan keinginan pribadi.

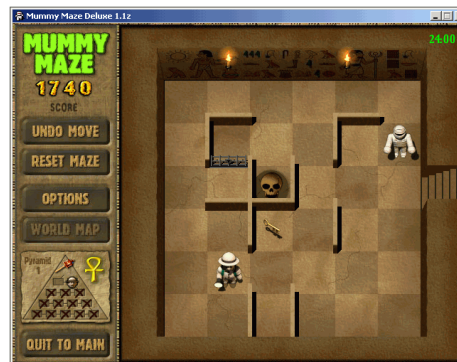
4. Aktivitas: merupakan upaya aktif yang dilakukan pemain seperti berpikir strategis, merencanakan langkah, dan merespon situasi dalam permainan. Ini menunjukkan bahwa *game* bukan hanya menyediakan hiburan pasif, tapi juga mengajak pemain untuk terlibat secara aktif memicu interaksi antara pemain dan lingkungan permainan.

2.1.3 Jenis-jenis *Game*

Berikut merupakan jenis-jenis dan istilah *genre game* yang sering ditemui dalam dunia permainan elektronik. Setiap *genre* memiliki karakteristik dan gaya bermain yang unik, sehingga menawarkan pengalaman yang beragam bagi para pemain (Ridoi, 2018).

1. *Maze Game*

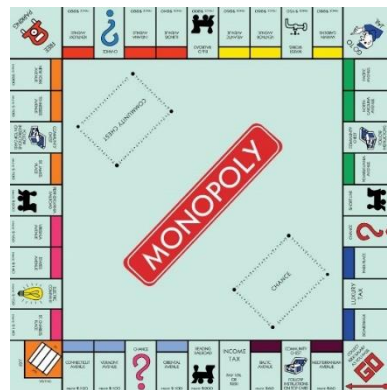
Merupakan jenis *game* yang paling awal muncul contoh yang sangat populer di Indonesia adalah *game Pacman* dan *Digger*. *Game* ini mudah dimainkan namun tetap menantang, sehingga menarik untuk berbagai usia.



Gambar 2. 1 Tampilan *game* mummy maze

2. *Board Game*

Board Game digital mirip dengan jenis *game* tradisional seperti monopoly, biasanya menekankan pada kemampuan komputer menjadi lawan bermain menggantikan peran pemain manusia dalam versi fisiknya.



Gambar 2. 2 Tampilan game monopoly

3. Card Game

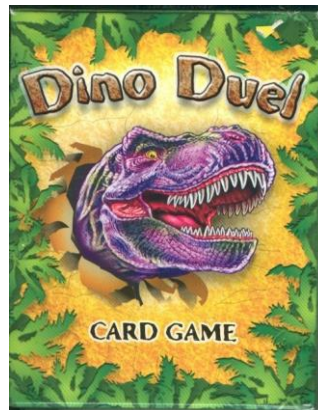
Perbedaan utama antara versi tradisional dan elektroniknya terletak pada kemampuan *multiplayer* dan tampilan yang lebih bervariasi. Versi digital memungkinkan pemain untuk terhubung dengan lawan acak melalui internet selain itu, tampilan grafis juga menarik dengan animasi, efek suara, dan tema yang dapat disesuaikan untuk meningkatkan pengalaman bermain.



Gambar 2. 3 Tampilan solsuite

4. Battle Card Game

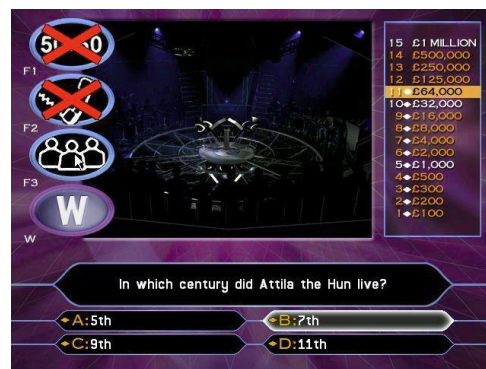
Game yang populer di luar negeri adalah *battle card* pokemon dan animax kaisar. Game ini mendapatkan penggemar setia dan komunitas yang besar di banyak negara. Jenis game ini jarang masuk ke Indonesia, namun ada produk lokal yang banyak diminati di Indonesia yakni Dino Duel dari Matahari Studio.



Gambar 2. 4 Tampilan game Dino Duel

5. Quiz Game

Genre game ini pemain dihadapkan pada serangkaian pertanyaan yang mencakup berbagai bidang pengetahuan, mulai dari Sejarah, ilmu pengetahuan, budaya, hingga olahraga. Pemain harus memilih jawaban yang benar dari beberapa pilihan yang disediakan untuk melanjutkan pertanyaan berikutnya. Kuis *Who Wants to Be a Millionaire* adalah salah satu contoh paling terkenal dalam *genre* ini.



Gambar 2. 5 Tampilan game *who wants to be millionaire*

6. Puzzle Game

Puzzle game ini memberikan tantangan kepada pemain dengan cara melenyapkan objek dari sisi atas ke bawah atau dari kiri ke kanan dengan keterampilan logika, kecepatan dan strategi. Contoh dari jenis game ini adalah Tetris yang mengharuskan pemain menyusun balok-balok agar membentuk garis horizontal dan Zuma di mana pemain harus

menembakkan bola berwarna untuk mencocokkan tiga atau lebih bola yang sama dan melenyapkannya.



Gambar 2. 6 Tampilan *game zume*

7. *Shoot Them Up*

Game ini banyak diminati karena mudah untuk dimainkan, walaupun telah mengalami perkembangan menjadi *game* 3D pengembang tetap mempertahankan sudut pandang yang biasa digunakan pada *game* 2D seperti sudut pandang samping atau atas.



Gambar 2. 7 Tampilan *game genre shot them up*

8. *Side Scroller Game*

Game ini memiliki penggemar yang sangat luas di pasaran. Dimana pemain harus bergerak sepanjang alur permainan dengan tujuan menyelesaikan berbagai tugasnya. Contoh-contoh *game* yang memenuhi kriteria ini adalah *Duke Nukem*, *Mario Bros*, *Commander Keen*, *Prince of Persia*, dan *Sonic the Hedgehog*



Gambar 2. 8 Tampilan game *super Mario Bros*

9. *Fighting Game*

Selaras dengan namanya *game* ini menempatkan pertarungan sebagai fokus utama dengan mengkombinasikan berbagai gerakan bela diri untuk menciptakan pengalaman bermain yang mendebarkan dan memikat. Beberapa contohnya yang populer di Indonesia seperti *Street fighter*, *Samurai Showdown*, *Virtua fighter*, dan *Kungfu*



Gambar 2. 9 Tampilan *street fighter*

10. *Racing Game*

Genre *game* ini yaitu balapan yang menampilkan perlombaan kendaraan yang dimainkan dengan kecepatan tinggi contoh *Need for speed underground* dan *Toca race driver*



Gambar 2. 10 Tampilan *game racing*

11. Turn-Based Strategy Game

Game ini menawarkan pengalaman bermain yang mendalam dan menantang, dimana pemain harus mengembangkan strategi untuk mencapai kemenangan. Contohnya *Empire* dan *Civilization*



Gambar 2. 11 Tampilan *game turn based strategy Civilization*

12. Real-Time Strategy Game

Berbeda dengan *genre game turn based strategy* yang memerlukan pemain lain, pada *game real time strategy* ini tidak perlu menunggu. Sebaliknya, pemain yang paling cepat bertindak dan mengambil keputusan memiliki peluang besar untuk memenangkan permainan. Contoh *game* yang mungkin sudah sangat dikenal adalah *Warcraft* dimana kita harus mengumpulkan emas secepat cepatnya untuk membangun kekuatan



Gambar 2. 12 *Game real time strategy*

13. SIM

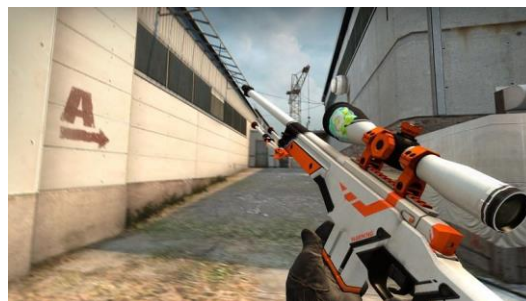
Pada *game* ini memfokuskan pada permainan simulasi berbeda dengan *Flight Simulator*. Tugas utama pemain membangun dan mengelola sebuah area, kota, negara, atau koloni secara simulasi serta mengambil keputusan terkait dengan pembangunan pada area tersebut. Contoh dari *game* ini yang populer belakangan ini adalah *Shop Simulator*, *Train Simulator*, dan *Crane Simulator*



Gambar 2. 13 Tampilan *game train simulator*

14. *First Person Shooter*

Contoh dari *game first person shooter* yang terkenal adalah *Doom* atau *Counterstrike*. Dalam game ini, kecepatan adalah kunci dalam permainan, dengan banyak tembakan jadi kita harus bertahan selama mungkin karena pandangan pemain adalah pandangan orang pertama dan memberikan pengalaman yang realistis dalam pertempuran.



Gambar 2. 14 Tampilan *game first person shooters*

15. *First Person 3D Vehicle Based*

Genre dari *game* ini hampir sama dengan *game first person shoote*, hanya beda pandangan bukan dari mata karakter tetapi dari sudut pandang kendaraan yang dinaiki. Contohnya *Need for Speed*, *Most Wanted* dan *Gran Turismo* dimana pemain merasakan sensasi balapan dari dalam mobil.



Gambar 2. 15 Tampilan *game first person 3D vehicle based*

16. *Third 3D Person Games*

Genre game ini sebenarnya sama dengan *game first person shooter* namun berbeda sudut pandang. Jika *game first person shooter* dilihat dari sudut pandang orang pertama atau mata kita sendiri, sedangkan *genre game* ini dilihat dari sudut pandang orang ketiga. Contohnya *game Tomb Raider* kita dapat melihat petualangan *Lara Croft* dari sudut pandang orang ketiga.



Gambar 2. 16 *Game Transformer genre third person*

17. *Role Playing Game*

Pada *genre game* ini kita akan berperan menjadi karakter yang menjalankan peran dengan berbagai atribut seperti kesehatan, kekuatan, dan keahlian. *Role Playing Game* (RPG) merupakan genre yang memberikan pemain kesempatan untuk mengendalikan karakter secara mendalam dan seru, Ultima salah satu *game* pertama yang sangat terkenal pada *genre* RPG.



Gambar 2. 17 Game RPG *never winter night*

18. Adventure Game

Adventure game merupakan game petualangan yang menawarkan pengalaman bermain yang berbeda dari game lainnya. Jenis game ini tidak hanya fokus pada pertarungan tetapi juga menekankan pada eksplorasi, puzzle, dan pemecahan misteri. Contoh game yang populer dari genre adventure yakni *Sam and Max* atau *Beyond Good and Evil*



Gambar 2. 18 Tampilan game *Sam and Max*

19. Educational and edutainment

Genre game ini tidak hanya memberikan hiburan, namun juga kontribusi positif dalam pendidikan anak di Indonesia. Melalui pengalaman bermain yang interaktif dan menyenangkan, anak-anak dapat belajar dengan efektif dan merasa lebih termotivasi untuk memahami materi yang disajikan. Hal ini membuka pintu bagi pengembangan lebih lanjut dalam memanfaatkan teknologi game untuk pendidikan masa depan.



Gambar 2. 19 Contoh game edukasi

20. Sport

Game ini sama seperti *game edutainment*, bertujuan menggabungkan unsur pendidikan dengan hiburan. Berfokus pada game olahraga maka disebut sebagai *genre sport* yang disajikan dalam berbagai gaya baik gaya *arcade* 2D maupun 3D.



Gambar 2. 20 Contoh game *sport*

2.2 Pengertian Game Edukasi

Game edukasi merupakan permainan yang dirancang untuk merangsang kemampuan berpikir, dimana dapat membantu meningkatkan konsentrasi dan pemecahan masalah. *Game* edukasi dinilai dapat memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, tidak hanya sekedar menghibur tetapi juga untuk menambah pengetahuan. Melalui pendekatan yang interaktif dan menarik, *game* edukasi dapat membuat proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan menarik (Arumsari et al., 2021). *Game* edukasi adalah permainan dalam pembelajaran dengan konsep yang menarik dan memotivasi siswa untuk belajar, menyelipkan elemen permainan dalam pembelajaran sehingga memikat siswa (Khasanah et al., 2023).

2.2.1 Tujuan dan Manfaat *Game* Edukasi

Tujuan dari *game* edukasi yaitu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan, membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi yang diajarkan, serta memberi dampak positif terhadap hasil belajar siswa. Sedangkan manfaat *game* edukasi adalah membuat proses belajar mengajar menjadi lebih menarik dan seru, membuat siswa menjadi aktif untuk terlibat langsung dalam proses belajar, meningkatkan minat belajar anak, memperkenalkan hal baru kepada siswa, memberikan tantangan yang dapat merangsang siswa untuk berpikir kritis dan kreatif (Samin, 2023)

2.3 Media Pembelajaran

2.3.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran menurut para ahli: menurut (Amka, 2018 dalam Nurfadhillah, 2021) bahwa media pembelajaran merupakan alat bantu yang dirancang untuk memfasilitasi belajar mengajar dengan menyampaikan informasi secara lebih jelas, menarik, dan mudah dipahami oleh peserta didik. Menurut (Tafonao, 2018 dalam Nurfadhillah, 2021) media pembelajaran berperan penting dalam dunia pendidikan karena merupakan sarana penyampaian informasi untuk membantu siswa mencapai hasil belajar yang lebih baik.

Menurut (Batubara et al., 2023) definisi dan contoh format dasar media pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. Media realia merupakan benda nyata yang dapat dilihat dan dirasakan secara langsung oleh peserta didik, mencakup objek-objek fisik yang ada di sekitar kita seperti tumbuhan, buah, hewan, dan lainnya.
2. Media perekayasa adalah media buatan yang bisa dipegang dan digunakan secara langsung untuk mendukung proses pembelajaran, contoh globe (minuatur bumi), mainan edukasi, alat tulis dan lainnya.
3. Manusia yakni orang yang berperan penting dalam mengantarkannya dan menyampaikan informasi kepada target. Contohnya reporter, guru, instruktur, pembicara publik, pelatih, dan lainnya.

4. Teks disusun dari rangkaian huruf atau angka untuk menyampaikan informasi, cerita, atau gagasan, seperti buku teks, artikel, laporan, buku cerita, dan lainnya.
5. Visual merupakan penyampaian informasi melalui penglihatan seperti, poster, infografis, peta, komik, diagram, dan lainnya.
6. Audio adalah perangkat yang menyampaikan informasi melalui pendengaran, seperti MP3 player, radio, dan lainnya.
7. Video yaitu teknologi memadukan visual dan audio yang menampilkan gambar bergerak disertai dengan suara digunakan untuk hiburan, pendidikan, hingga dokumentasi.
8. Multimedia yaitu teknologi yang menggabungkan teks, gambar, audio, video, dan animasi dalam satu aplikasi contohnya penerapan aplikasi pembelajaran, game edukasi, dan hiburan.

2.3.2 Manfaat Media Pembelajaran

Menurut (Ramdani & Fauzian, 2021) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan media pembelajaran yang efektif dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dan menghasilkan nilai yang lebih baik
2. Media pembelajaran dapat meninspirasi dan memotivasi siswa dengan meningkatkan perhatian terhadap materi pelajaran
3. Media pembelajaran dapat membuat pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan efektif.
4. Media pembelajaran memberi siswa kesempatan untuk mengeksplorasi materi lebih dalam, mengulang konsep yang sulit dipahami, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

2.3.3 Fungsi Penggunaan Media Pembelajaran

Fungsi media pembelajaran dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut (Ramdani & Fauzian, 2021) :

- a. Fungsi media pembelajaran sebagai sumber belajar.

Berfungsi sebagai penyalur, penyampai, dan penghubung media pembelajaran serta memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif dan menyeluruh.

b. Fungsi Semantik.

Merupakan kemampuan media untuk memperkaya kosa kata yang beragam sehingga mempermudah siswa memahami tujuan yang dimaksud.

c. Fungsi Manipulatif.

Media pembelajaran yang melampaui batas ruang dan waktu serta mengatasi keterbatasan inderawi adalah alat yang sangat kuat dalam pendidikan modern.

d. Fungsi Psikologis.

Dengan memahami fungsi psikologi guru dapat merancang pengalaman belajar yang lebih efektif dan memenuhi kebutuhan individual siswa.

e. Fungsi Sosio-Kultural.

Fungsi Sosio-Kultural merupakan strategi yang digunakan untuk mengatasi hambatan komunikasi antara peserta didik.

2.4 Model Pengembangan ADDIE

Model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluate*) menunjukkan langkah yang jelas, bersifat deskriptif untuk menghasilkan produk. Dimana pada model ini digunakan untuk berbagai macam pengembangan seperti media pembelajaran dan terbukti memberikan hasil yang baik. Berikut tahap-tahap pengembangan ADDIE (Ramadhanti et al., 2021)

1. Analisis (*Analysis*) : memiliki tujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada dengan merancang dan mengembangkan media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Hal ini akan membantu menciptakan pembelajaran yang lebih efektif dan interaktif sehingga mampu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

2. Desain (*Design*) : merupakan tahap perancangan produk yang akan dikembangkan. Mulai dari penentuan konsep yang akan digunakan untuk memastikan penggunaannya sesuai dengan kebutuhan peserta didik

3. Pengembangan (*Development*) : pada tahap ini merupakan tahap pengembangan dari desain yang telah dirancang sebelumnya. Mengubah konsep desain produk hingga siap digunakan, selain itu juga dilakukan serangkaian pengujian untuk menentukan apakah produk yang dihasilkan memenuhi kriteria yang telah ditetapkan.
4. Implementasi (*Implementation*) : adalah langkah nyata dalam proses pengembangan produk, dimana produk yang telah melalui tahap pengujian akan diterapkan dalam situasi yang sebenarnya.
5. Evaluasi (*Evaluation*) : evaluasi adalah proses penting untuk menilai apakah produk yang dirancang berhasil sesuai dengan harapan awal atau tidak.

2.4 Storyboard

Storyboard merupakan sketsa desain gambar secara berurutan sesuai dengan naskah cerita yang telah dibuat. Dengan membuat storyboard ini proses pembuatan cerita atau scenario dapat lebih efektif dalam menyampaikan pesan atau ide dengan lebih mudah untuk dipahami. Ini sangat berguna dalam berbagai bidang, seperti pembuatan film, animasi, periklanan, bahkan untuk presentasi bisnis dimana informasi yang disampaikan menjadi jelas dan menarik (Adani, 2020).

2.5 Unity

Unity merupakan *game engine* yang dikembangkan oleh *Unity Technologies* dan mempunyai kemampuan *rendering* yang canggih di dalamnya. *Engine* ini menawarkan berbagai alat dan fitur untuk mengembangkan *game* yang interaktif. Salah satu alasan unity sangat populer karena kemampuannya bekerja dengan berbagai aplikasi lain seperti alat desain animasi dan perangkat lunak pengembang game (Alpin et al., 2020). *Game developer* ini sangat mudah penggunaannya selain bisa untuk build game PC, Unity juga dapat digunakan untuk membuat *game console* seperti Nintendo Wii, PS3, Xbox 360, juga Ipad, Iphone & Android. (Ramadhanti 2021).

2.5 C Sharp

C sharp atau C# dikeluarkan oleh Microsoft pada juli 2000 yang dibuat oleh Anders Helsberg merupakan bahasa pemrograman yang berorientasi objek. C# termasuk bagian dari NET Framework sebuah platform pengembang yang mendukung berbagai aplikasi dari desktop hingga web dan mobile. Karena dianggap sebagai kombinasi dari beberapa karakteristik terbaik dari bahasa pemrograman lainnya seperti C++ mewariskan kemampuan pemrograman Tingkat rendah yang memungkinkan pengelolaan memori secara langsung, Java mengambil kesederhanaan dan kemudahan dari penggunaan. Saat ini, C# ditemukan dalam paket pengembangan Microsoft Visual Studio sebuah lingkungan pengembang terpadu (IDE) yang menawarkan berbagai alat dan fitur untuk mempermudah proses pengembangan perangkat lunak. Visual studio menyediakan dukungan untuk pengembangan aplikasi dengan C# termasuk debugging, desain antarmuka pengguna, dan integrasi dengan berbagai layanan cloud (Hakim, 2018).

2.6 Animasi

Anima merupakan kata latin dari animasi yang memiliki arti jiwa, hidup, dan semangat. Menurut Ibiz Fernandes animasi adalah proses memutar ilusi pergerakan. Dimana gambar-gambar diam disusun sedemikian rupa sehingga ketika diputar berurutan akan menciptakan gerakan. Secara umum animasi dapat didefinisikan sebagai proses membuat objek statis menjadi tampak hidup dan dinamis. Animasi telah digunakan pada berbagai bidang seperti film, televisi, iklan, video game, dan pendidikan yang menunjang daya tarik lebih luas. Terdapat 3 jenis animasi (Akhsani & Kholil, 2020) :

1. Animasi tradisional : merupakan animasi yang paling awal dilakukan dengan tangan, setiap satu animasi tradisional setidaknya memerlukan sekitar 20 frame per detik. Proses ini membutuhkan waktu serta tenaga yang besar untuk menghasilkan sebuah animasi secara lengkap. Animator harus menggambar setiap frame secara manual pada lembaran-lembaran kertas gambar kemudian diputar secara cepat hingga menciptakan efek gambar bergerak. Contohnya buku flip dimana gambar-gambar yang berurutan

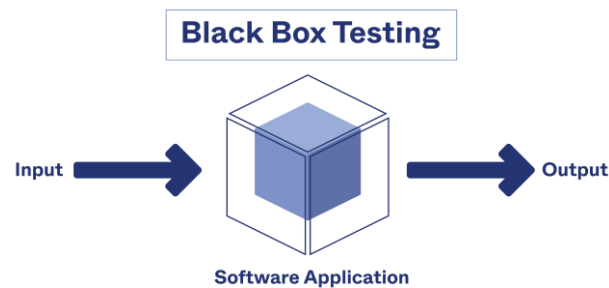
digambar ditepi halaman dan Ketika halaman tersebut dibalik dengan cepat maka gambar tersebut tampak bergerak, phaxinoscope menggunakan serangkaian gambar pada disk yang diputar untuk menghasilkan ilusi gerakan, zoetrope sebuah perangkat silinder dengan gambar didalamnya menciptakan ilusi gerakan Ketika silinder diputar.

2. Animasi *stop motion* : animasi *stop motion* atau yang sering disebut *Claymation* merupakan Teknik animasi menggunakan clay (tanah liat) sebagai objek yang digerakkan. Teknik ini ditemukan oleh Stuart Blakton pada tahun 1906 dan telah berkembang menjadi salah satu bentuk animasi yang populer. Dalam pembuatan animasi stop motion, animator secara fisik mengubah setiap scene, mengambil foto satu per satu, lalu mengubah scene lagi dan memfotonya kembali. Proses ini diulang berkali-kali hingga seluruh adegan selesai, setelah semua fram terkumpul urutan gambar tersebut dirangkai menggunakan software sehingga menjadi sebuah film yang utuh. Contoh animasi clay, animasi cutout, animasi pasir, animasi gambar
3. Animasi komputer : Dimana seluruh proses pembuatan animasi dikerjakan dengan komputer dan dapat dilihat secara 3 dimensi. Dengan animasi komputer ini animator dapat lebih mudah mengedit, memperbaiki, dan menambahkan efek khusus ke dalam animasi. Dimulai sejak tahun 1964 oleh Ivan Sutherland beberapa contohnya animasi cell, animasi frame, animasi path, animasi sprite, animasi vector, dan animasi karakter

2.7 ***Black-Box Testing***

Black-box testing merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional tanpa memperhatikan kode program itu sendiri. Teknik ini memungkinkan penguji untuk menilai apakah fungsi-fungsi dari perangkat lunak berjalan sesuai dengan yang diharapkan berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan (Anardani & Putera, 2021). Selain itu ada beberapa keuntungan dari penggunaan *blacbox testing* yakni: tidak mengharuskan penguji memiliki keahlian dalam bahasa pemrograman tertentu, pengujian dilakukan oleh pengguna

sehingga aplikasi dapat memenuhi kebutuhan yang diharapkan, *programmer* dan pengguna memiliki ketergantungan dalam menemukan dan memperbaiki masalah yang ada (Jaya 2018).



Gambar 2.21 Metode *Black Box Testing*

2.8 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini, merujuk dan mengulas teori yang sudah ada dari penelitian sebelumnya yang memberikan pemahaman terhadap permasalahan yang sedang dibahas dengan pendekatan yang lebih khusus. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Panjaitan et al., 2020) tentang game edukasi pada materi sistem pernapasan yang dianggap sulit untuk dipahami oleh siswa karena terdapat beberapa organ pernapasan yang tidak bisa dilihat secara langsung. Maka dari itu dibuatla multimedia interaktif yang dapat membantu siswa mengenal lebih detail organ bagian dalam tubuh manusia. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang telah dimotifikasi dengan tahap analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Setelah dilakukan beberapa pengujian dapat disimpulkan bahwa game ini layak untuk media pembelajaran dengan skor 3,63 dan 3,68 yang termasuk dalam kategori valid.

Sejalan dengan yang dilakukan oleh (Rachmawati et al., 2022) mengenai game edukasi sebagai pendidikan karakter menggunakan metode pengembangan model ADDIE dengan 5 tahap:

1. Analysis : analisis pembelajaran dilakukan untuk mengevaluasi materi serta kebutuhan dari pengguna.

2. Design : merupakan tahap perancangan yang dirumuskan dengan tujuan instruksional, pada tahap ini mencakup aspek mekanik dan dinamis serta inti dari game yang akan dibuat.
3. Development : adalah pengembangan yang sesuai dengan rencana atau rancangan yang akan dilaksanakan oleh peneliti. Pengembangan terbagi menjadi dua tahap yakni tahap desain yang melibatkan pembuatan karakter, video, dan rekaman suara, serta pembuatan aplikasi
4. Implementation : pada tahap ini merupakan hasil dari penelitian untuk memastikan validitas, keandalan, dan kegunaannya dapat teruji.
5. Evaluation : tahap ini diperlukan untuk memastikan bahwa siswa memahami dan memperoleh pengetahuan selama proses pembelajaran.

Setelah melakukan pengujian kepada 60 siswa game edukasi “NOXIOUS” layak digunakan untuk media pembelajaran dengan nilai 1 yang artinya perlu adanya perbaikan jika diperlukan. Beberapa aspek yang dapat diperbarui dengan menambahkan fitur quest untuk mengatur urutan misi dan cerita, penyederhanaan navigasi untuk pemain, dan peningkatan informasi dalam game tersebut.

Dalam penelitian (Ramadhanti et al., 2021a) mengenai *game* edukasi pada Pelajaran matematika menggunakan metode penelitian R&D model pengembangan ADDIE. Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berupa game edukasi pada materi bangun ruang yang dianggap sulit untuk di pahami siswa. Pembuatan game ini dikembangkan menggunakan platform unity. Setelah itu, dilakukan pengujian ahli memperoleh nilai sebesar 98,3% yang termasuk kategori sangat layak. Kemudian dilakukan pengujian kepada 30 siswa kelas V mengenai penggunaan game edukasi tersebut yang memperoleh persentase sebesar 82,7% dengan kategori sangat baik. Dapat disimpulkan game edukasi ini sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Pada penelitian (Rizal et al., 2019) tentang game pengenalan nama hewan dengan Bahasa Inggris menggunakan metode pengembangan MDLC dengan enam tahap yaitu, concept (konsep awal), design (perancangan aplikasi), material collecting (pengumpulan bahan), assemble (pembuatan aplikasi yang telah dirancang), testing (pengujian), dan distribution (pendistribusian kepada

pengguna). Saat dilakukan *pretest* kepada 38 siswa hanya 9 orang yang mencapai KKM hal ini disebabkan oleh kurangnya minat dan kesulitan untuk memahami materi maka dibuatla media pembelajaran game edukasi ini . Setelah melakukan pengujian mendapatkan hasil kelayakan sebesar 80% dapat membantu siswa mempelajari Bahasa Inggris yang menyenangkan dan menumbuhkan motivasi dalam meningkatkan vocabulary English.

Seperti yang dilakukan oleh (Syaifulloh et al., 2021) yang meneliti tentang game edukasi dengan algoritma fisher-yates dan flood fill menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) melalui tiga fase: Perancangan, Desain sistem, dan Implementasi. Setelah dilakukan pengujian dapat ditarik kesimpulan game edukasi ini efektif untuk media pembelajaran karena membuat bisa mendorong anak untuk berpikir kritis, aktif, dan kreatif yang menunjang masa pertumbuhannya. Game ini dirancang berbasis mobile dan dapat digunakan pada smartphone jadi mudah digunakan dan dibawa kemana-mana.