

produk-produk tertentu dalam menguji efektivitas dan daya tarik, kemudahan dan kegunaan produk, dan mengetahui bagaimana siswa merespons produk yang sedang dikembangkan. Menurut Ali, Miru, & Zain (2018), Metode Research and Development (R&D) memiliki uji coba lapangan secara terbatas perlu dilakukan sehingga produk yang dihasilkan bermanfaat untuk peningkatan kualitas pembelajaran.

Beberapa Tahap dalam metode Research and Development, yaitu:

1. Analysis

Menurut (Agusalim, 2015) Pada tahap ini, analisisnya adalah untuk mengetahui kebutuhan kebutuhan yang pengumpulan informasi tentang bahan yang dibutuhkan dalam proyek ini. Tahap analisis ini akan digunakan untuk:

- a. Analisis Masalah digunakan untuk menyelidiki masalah yang muncul dalam kegiatan pembelajaran di lapangan dan mengidentifikasi kemungkinan solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.
- b. Analisis Konten Media adalah analisis komponen pembelajaran yang meliputi standar kompetensi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, dan konten materi media yang akan disajikan sehingga penyusunan media memiliki tujuan dan isi yang pasti. bahan disiapkan sesuai dengan yang diinginkan.

2. Planning

Menurut (Hasan, 2016), Menurut Hasan (2016), Pada Tahap ini adalah berupa tahap perencanaan apa yang dibutuhkan dalam sebuah proyek yang akan dilakukan, seperti merumuskan tujuan pembelajaran, menyusun materi layanan bimbingan, membuat *storyboard*.

3. Design

Menurut Penelitian dari (Aldila, 2017), Desain adalah proses siklus, termasuk merancang sirkuit pengajaran, menguji dan merevisinya di lingkungan kelas, dan kemudian menganalisis pembelajaran kelas untuk melakukan siklus

desain, revisi, dan implementasi. Desain dapat diterapkan beberapa kali untuk meningkatkan implementasi di masyarakat.

4. Assesing

Menurut Penelitian dari (Agusalim, 2015), Tahap ini merupakan pemeriksaan terhadap proyek yang dibuat oleh perancang, apakah memiliki kesalahan pada tombol navigasi, navigasi yang tidak dapat diakses, terjadi *bug* ketika sedang berjalannya program, dan juga desain yang dibuat oleh perancang.

5. Validation

Menurut Penelitian dari (Salim & Anistyasari, 2017), Validasi dilakukan dengan meminta para pakar dalam menilai produk yang telah dirancang, dan juga diminta untuk menilai tampilan tersebut.

6. Revision

Setelah melakukan validasi oleh ahli, penulis menerima masukan dari para ahli yang perlu direvisikan. Sehingga produk tersebut dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan permintaan dari para ahli.

7. Evaluasi

Menurut penelitian dari (Sutisna, 2016), tahap evaluasi diperoleh hasil bahwa game edukasi yang dikembangkan harus memuat penguatan konsep dan mendapatkan apresiasi. Sehingga dari semua itu dapat diimplementasikan sesuai kita inginkan

2.2.2 Multimedia

Dalam multimedia terdapat beberapa konsep menurut (Ismail, 2017),
Sebagai Berikut:

1. Multimedia Linear

Multimedia linear adalah multimedia yang dapat dioperasikan oleh pengguna tanpa pengguna.

2. Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif adalah multimedia yang dilengkapi dengan pengontrol yang dapat dioperasikan oleh *user*.

Multimedia adalah kombinasi dari komputer dan *Video* atau *Multimedia* secara umum merupakan kombinasi lima elemen, yaitu teks, gambar, animasi, audio dan video (Widada & Rosyidi, 2017).

Menurut (Astuti, Harwanto, & Hidayat, 2019), multimedia ada 5 unsur yaitu sebagai berikut:

1. Teks

Menurut (Sari, Sumarti, & Rusminto, 2020), Teks Merupakan suatu satuan lingual yang disajikan secara tertulis dengan tata dari suatu organisasi tertentu yang bertujuan untuk mengungkapkan sebuah makna secara kontekstual..

2. Animasi

Menurut (Usman, Asri, Saleh, & Ernawati, 2018), Animasi adalah film yang berasal dari gambar yang diproses, menjadikannya gambar bergerak dan bercerita. Animasi video dipilih karena tidak mungkin merekam tanah yang lapuk dalam waktu singkat, dan batasannya adalah video dibuat dalam format animasi.

3. Suara

Menurut (Usman, Asri, Saleh, & Ernawati, 2018), media yang berisi lambang auditif (suara) yang digunakan untuk menarik perhatian, pikiran, perasaan dan kemampuan mahasiswa.

4. Video

Menurut (Fadhli, 2015), Video adalah teknologi yang menangkap, merekam, memproses, menyimpan, mentransmisikan, dan mewujudkan urutan gambar diam dengan menghadirkan adegan gerak secara elektronik.

5. Gambar

Menurut (Fahlevi, Bukhari, & Yamin, 2019), Gambar adalah salah satu media pembelajaran yang paling umum digunakan, bahasa universal yang dapat dipahami dan dinikmati di mana saja.

Menurut (Nurhardian, Ferdiansyah, & Dwiyatno, 2015) jenis-jenis pada unsur multimedia:

1. Media Teks merupakan media yang paling mudah disimpan, diedit, dan sedikit penggunaan memori untuk menyimpannya. Jenis media Teks:

- a. Plain Text merupakan jenis *text* yang paling dasar, berbentuk kode ASCII. Plain *text* tidak terenkripsi maupun informasi yang di-embed di dalamnya.
 - b. Rich Format Text atau mungkin kita lebih populer dengan *rich text* format (RTF) merupakan sekumpulan teks yang telah diformat. Karena telah diformat, RTF mampu menampilkan teks-teks dengan format sederhana, seperti huruf tebal, huruf miring, paragraf, dan lain-lain.
 - c. Hyper *Text* diperkenalkan oleh Ted Nelson pada tahun 1965. Beberapa keunggulan hyper text. Bersifat linking. Dokumen satu mempunyai hubungan dengan dokumen yang lain. Non linear. Kita bisa berpindah-pindah dari halaman satu ke halaman lain dengan sesuka hati.
2. Memiliki 11 jenis animasi, yaitu:
- a. *Celluloid* merupakan material yang digunakan untuk membuat film gambar bergerak. Tetapi material film dibuat dari asetat (acetate).
 - b. Animasi Frame merupakan bentuk animasi yang paling sederhana.
 - c. Animasi Sprite merupakan objek yang diposisikan dan dianimasikan pada bagian puncak grafik dengan latar belakang diam.
 - d. Path Animation adalah animasi dari objek yang bergerak sepanjang garis kurva yang ditentukan oleh alur perjalanan.
 - e. Animasi Spline adalah perhitungan matematika dari kurva. Bila objek bergerak, maka objek tersebut mengikuti garis lintasan yang berbentuk kurva, kurva ini dapat dihitung dengan cara sistem matematika.
 - f. Animasi *Vector* Animasi *Vector* mirip dengan animasi sprite,
 - g. Character Animation merupakan Suatu bentuk gambar karakter dan teknologi pemrosesan dua dan tiga dimensi yang membuat karakter / karakter terlihat hidup, seperti film kartun berbasis 3D

- h. Computational Animation merupakan pemindahan satu animasi dilayar monitor dengan cara membuat rangkaian *frame* yang berdasarkan dengan koordinat x dan y.
 - i. Morphing merupakan objek yang memiliki bentuk yang dapat berubah menjadi bentuk objek yang lain dengan menampilkan lebih dari satu frame yang menciptakan sebuah animasi bergerak dengan lembut.
 - j. Animasi Clay merupakan animasi yang dibuat menggunakan boneka-boneka tanah liat atau material lain yang dapat digerakan perlahan-lahan
 - k. Animasi Digital merupakan grafis komputer 2D diproses dan efek pencahayaan disediakan pada grafik komputer 2D, animasi digital juga mewakili data geometris 3D..
3. Audio juga berarti system system perkaman atau penangkapan suara, sambungan transmisi pembawa bunyi , amplifier dan lain-lain. Format atau jenis jenis audio
- a. AAC = Advance audio codec (Mp3)
 - b. WMA = Windows Media Audio (Ogg)
 - c. Real-audio = (WAV)
 - d. Video mempunyai kualitas yang diukur dari FPS atau frame per second, Semakin besar ukuran fps suatu video semakin bagus dan halus video itu bergerak.

2.2.3 Game

Game dirancang melalui media yang berisikan dengan *voice, text, picture,* dan *animation* yang dimana dijadikan sebagai tempat arena keputusan untuk meningkatkan intelektual seseorang (Pane, Najooan, & Paturusi, 2017).

2.2.4 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis linux, android memiliki kelebihan yaitu android memberikan platform yang terbuka untuk orang lain menciptakan aplikasi mereka sendiri. Android berisikan tentang sistem operasi

yang di jalankan oleh sebuah *smartphone* yang berisikan tentang aplikasi dan *middleware* yang disebut *protocol* (Hardiyanto, Isnanto, & Windasari, 2016).

2.2.5 User Acceptance Task (UAT)

Menurut (Rizkita, Rosely, & Nugroho, 2018), User Acceptance Task (UAT) merupakan Pengujian akhir yang berhubungan dengan pengguna aplikasi, persyaratan dan proses bisnis yang dilakukan untuk menentukan apakah suatu sistem memenuhi kriteria desain awal dan untuk meyakinkan user atau pelanggan aplikasi tersebut menentukan apakah sistem dapat diterima dengan baik atau tidak.

2.3 Alat yang Digunakan

2.3.1 Unity

Menurut Penelitian dari (Putra, Kridalukmana, & Martono, 2017), Unity merupakan sebuah pilihan yang sempurna untuk studio kecil, dan siapa pun yang ingin membuat *game* sendiri. Basis pengguna yang besar dan komunitas pengguna aktif yang memperbolehkan siapa pun, dari pemula sampai ahli, untuk mendapatkan jawaban dan membagikan informasi.

2.3.2 Autodesk Maya

Menurut penelitian dari (Rahman, Hidayat, & Yanuttama, 2017), Autodesk Maya merupakan sebuah *software* yang dapat membuat sebuah animasi berbentuk 3D, tergantung apa yang *user* ingin rancang. Dengan pembuatan animasi 3D, Autodesk Maya dapat di implementasikan ke *software* yang lain seperti Unity dengan format *.fbx*.