

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kualitas SDM (Sumber Daya Manusia) dapat diwujudkan melalui pendidikan, maka aspek-aspek yang terkait dengan pendidikan harus ditingkatkan. Salah satunya adalah pada peningkatan mutu sekolah melalui perbaikan dan pembenahan proses pembelajaran di kelas. Pada proses pembelajaran di kelas ini erat kaitannya dengan interaksi antara peserta didik/siswa dan pendidik/guru pada suatu lingkungan belajar. Interaksi yang terjadi antara guru dan siswa menjadi hal yang sangat penting agar proses belajar mengajar yang disampaikan oleh guru dapat diterima, dipahami dan dicerna dengan baik oleh siswa.

Interaksi belajar mengajar di kelas tidak terlepas dari pengaruh media yang digunakan guru dalam menyampaikan materi ajar. Semakin menarik media yang digunakan dan didukung penyampaian materi oleh guru yang komunikatif, maka siswa akan lebih tertarik dalam mengikuti pelajaran di kelas. Banyak keuntungan yang didapatkan dengan menggunakan media pembelajaran, pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa[1].

Media dengan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi di era sekarang menjadi faktor yang menjanjikan dalam keberhasilan suatu proses

pembelajaran. Memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran akan memberikan kemudahan kepada siswa dalam memahami materi khususnya pada materi Pengenalan Jaringan Komputer Kelas X Kurikulum Merdeka di SMA Negeri 1 Tambusai Utara, media pembelajaran berbantuan teknologi pun dapat digunakan untuk menjadikan pembelajaran menjadi menarik dan memberikan dampak yang positif terhadap performa akademik berupa motivasi belajar dan hasil belajar[2]. Guru harus mampu memerankan diri sebagai fasilitator bagi peserta didik, khususnya dalam pemanfaatan berbagai sumber belajar agar kegiatan belajar mengajar lebih efektif dan efisien.

Keberadaan teknologi khususnya *smartphone* yang kini semakin berkembang harus disikapi secara bijak. *Smartphone* selain dapat digunakan sebagai alat komunikasi seperti menelpon, mengirim pesan, *browsing internet*, *smartphone* juga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran. Dengan menggunakan alat bantu *smartphone* diharapkan proses pembelajaran yang awalnya hanya menggunakan buku dan alat peraga yang bersifat monoton dimana otak siswa dipaksa untuk mengingat dan menyimpan berbagai informasi dapat disiasati dengan menggunakan teknologi baru yang dapat menarik minat siswa dalam belajar yaitu dengan menerapkan teknologi *Augmented Reality* dengan teknik pembelajaran dalam bentuk animasi tiga dimensi (*3D*), dimana maksud dalam penerapan teknik ini adalah agar proses pembelajaran terlihat lebih nyata dan menarik[3].

Penelitian terkait media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* (*AR*) yaitu penelitian (Hamzah et al., 2021) dengan judul *Development of*

Augmented Reality Application for Learning Computer Network Device dimanfaatkan untuk menciptakan proses pembelajaran yang yang menarik, Penelitian ini dibuat berdasarkan permasalahan pada pembelajaran perangkat jaringan yang masih konvensional. Maka dibuat lah pengembangan dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Penelitian selanjutnya yaitu (Gargrish et al., 2020) dengan judul *Augmented Reality Based Learning Environment to Enhance Teaching Learning Experience in Geometry Education* dimanfaatkan untuk dapat mengembangkan proses pembelajaran tentang geometri yang dapat berjalan di *platform* android dan ios untuk siswa. Teknologi ini mendukung untuk dapat memahami salah satu topik pembelajaran yaitu geometri dalam bidang pendidikan matematika. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Wicaksana & Pangaribuan, 2020) dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Pengenalan Huruf Alfabet dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Android yang dimanfaatkan untuk meningkatkan semangat dan motivasi pada pembelajaran sehingga tidak Merasa membosankan. Game edukasi dibuat dengan beberapa *software* seperti *Unity 3D, Photoshop, Blender, Vuforia SDK*.

Faktor yang mempengaruhi minat belajar peserta didik antara lain, media yang digunakan dalam pembelajaran kurang tepat. Berdasarkan hasil observasi bersama guru mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi yang dilakukan di SMAN 1 Tambusai Utara ditemukan bahwa media yang digunakan dalam pembelajaran masih menggunakan media *power point* dan tidak adanya variasi yang membuat pembelajaran hanya berpusat pada guru. Dengan demikian media pembelajaran merupakan salah satu cara untuk menyelesaikan

permasalahan diatas, di mana dengan menggunakan media pembelajaran memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan. Salah satu media pembelajaran yang digunakan untuk menyampaikan informasi ini adalah media *Smartphone* dengan teknologi *Augmented Reality*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan *Augmented Reality* menjadi media pembelajaran dalam materi jaringan komputer di SMA Negeri 1 Tambusai Utara?
2. Bagaimana mengimplementasikan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis *android* pada materi jaringan komputer di SMA Negeri 1 Tambusai Utara?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian Ini adalah :

1. Merancang dan mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran pada materi jaringan komputer di SMA Negeri 1 Tambusai Utara.
2. Mengimplementasikan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis *Android* pada materi jaringan komputer di SMA Negeri 1 Tambusai Utara.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Media yang dibuat berupa media pembelajaran pada *handphone/smartphone* Android dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*.
2. Media *Augmented Reality* ini dibatasi untuk materi pengenalan Jaringan Komputer pada Bab 5 buku TIK kelas X Kurikulum Merdeka.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dan konsep baru dalam perkembangan ilmu pendidikan, pengetahuan dan teknologi.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari lima bagian utama sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini Berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Metodologi Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi Teori-teori yang digunakan pada Penelitian ini. Teori-teori terkait penelitian yang diangkat.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam sPenelitian, yang digambarkan dalam bentuk struktur.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi Analisa dan Perancangan sistem yang dibuat.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari analisa dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang telah dibangun.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Augmented Reality (AR)*

Augmented Reality adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya 2D maupun 3D ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (*real time*). *Augmented Reality* dapat juga didefinisikan sebagai teknologi yang mampu menggabungkan objek maya dalam dua dimensi dan tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata, kemudian memproyeksikan objek-objek tersebut secara *real time*. *Augmented Reality* menggabungkan dunia nyata dengan dunia virtual. *Augmented Reality* hanya menambahkan serta melengkapi kenyataan berbeda dengan realitas maya yang menggantikan kenyataan sepenuhnya[4].

Augmented Reality adalah sebuah sistem yang mendukung dunia nyata dengan objek virtual (*computer-generated*) yang muncul bersamaan di ruang/tempat yang sama seperti dunia nyata. Sistem *Augmented Reality* harus mempunyai ciri yaitu, Mengkombinasikan kenyataan dan objek virtual di lingkungan nyata, Bersifat interaktif, dan di *real time* (waktu nyata), Menyelaraskan kenyataan dan objek virtual satu dengan lainnya. [5].

2.2 *Marker*

Metode yang digunakan pada *Augmented Reality* salah satunya adalah *Marker Based Tracking*. *Marker* biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* dan menciptakan dunia

virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y,dan Z. *Marker Based Tracking* sudah lama dikembangkan sejak tahun 1980 dan pada awal tahun 1990 mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*[6].

Marker adalah penanda yang memiliki titik-titik pola pada sebuah penanda sehingga memungkinkan kamera untuk mendeteksi *marker* dan akan menampilkan objek 3D yang telah di implementasikan kedalam *Augmented Reality*. Metode *Marker Augmented Reality* merupakan salah satu bentuk pemanfaatan teknologi AR dalam bidang pendidikan khususnya sebagai media. Jenis metode *marker* dalam penerapan di *Augmented reality* terbagi menjadi 2, yaitu [7]:

- a. *Marker based tracking* adalah AR yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer melalui media *webcam* atau kamera yang tersambung dengan komputer biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih.
- b. *Markerless* merupakan sebuah metode pelacakan dimana dengan metode *markerless* pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam hal ini, *marker* yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi.

2.3 Unity 3D

Unity adalah sebuah aplikasi yang berintegrasi dengan banyak *tools* dan *rapid workflows* yang digunakan untuk membuat konten tiga dimensi yang interaktif dan bersifat multi platform. *Unity* juga

memungkinkan pengembang untuk membuat *object*, mengimport *asset* yang telah disediakan dari luar dan menggabungkan semuanya secara cepat dan efisien. Pengembang dapat menggabungkan beberapa *script* dan waktu untuk *compile* relatif cepat[5].

Unity 3D merupakan suatu aplikasi yang bisa dipakai untuk menciptakan aset *3D* didalam *game*, kemudian tidak hanya itu, *Unity* juga bisa digunakan untuk membuat aplikasi interaktif lainnya, seperti Visualisasi manufaktur atau animasi *3D real-time* untuk keperluan televisi zaman sekarang[8].

2.4 Blender 3D

Blender adalah *software open source* yang digunakan untuk membuat konten *3D* dan animasi. *Blender* dapat digunakan untuk membuat visualisasi *3D* seperti gambar, video dan video game interaktif *real-time*. *Blender* merupakan *software* lintas *platform* dan berjalan di sistem *Linux*, *Mac-OSX* dan *Microsoft Windows* dengan kebutuhan *memory* dan *hardisk* yang kecil. Interfacenya menggunakan *Open GL* untuk menyediakan pengalaman konsisten selama *hardware* dan platformnya mendukung[5].

Blender adalah aplikasi komputer gratis atau *open source* yang sifat utamanya untuk membuat animasi *3D*. Disisi lain aplikasi ini juga bisa digunakan untuk membuat Visual efek (VFX), model cetak *3D*, aplikasi *3D* interaktif dan pendukung dalam pembuatan game *3D*. Fitur pendukung pada *blender* yaitu *rigging*, *animation*, *simulation*, *rendering*, *compositing* and *motion tracking*, efek *video editing* dan *game creation*[8].

2.5 *Vuforia*

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. SDK *Vuforia* juga tersedia untuk digabungkan dengan *Unity* yaitu bernama *Vuforia AR Extension for Unity*. *Vuforia* merupakan SDK yang disediakan oleh *Qualcomm* untuk membantu para *developer* membuat aplikasi-aplikasi *Augmented Reality* (AR) di *mobile phones* (*iOS*, *Android*). SDK *Vuforia* sudah sukses dipakai di beberapa aplikasi-aplikasi *mobile* untuk kedua platform tersebut. *AR Vuforia* memberikan cara berinteraksi yang memanfaatkan kamera pada *mobile phones* untuk digunakan sebagai perangkat masukan, sebagai mata elektronik yang mengenali penanda tertentu, sehingga di layar bisa ditampilkan perpaduan antara dunia nyata dan dunia yang digambar oleh aplikasi. Dengan kata lain, *Vuforia* adalah SDK untuk *computer vision based AR*[9].

Vuforia adalah *software* untuk *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh *Qualcomm* yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada image. Dan juga *Vuforia* menyediakan SDK yang lengkap untuk membangun aplikasi *Augmented Reality*[10].

2.6 **Media Pembelajaran**

2.6.1 **Definisi Media Pembelajaran**

Media pembelajaran adalah suatu cara, alat, atau proses yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari sumber pesan kepada penerima pesan yang berlangsung dalam proses pendidikan. Media Pembelajaran dapat dibedakan menurut kemampuannya membangkitkan rangsangan pada indra penglihatan,

pendengaran, perabaan, penciuman dan pengecapan, sehingga secara umum ciri-ciri media pembelajaran adalah media itu dapat diraba, dilihat, didengar, dan diamati oleh panca indra[11].

Media pembelajaran dalam prespektif pendidikan merupakan instrumen yang sangat strategis dalam ikut menentukan keberhasilan proses belajar mengajar. Sebab keberadaanya secara langsung dapat memberikan dinamika tersendiri terhadap peserta didik.

Kata media pembelajaran berasal dari bahasa *latin* “*medius*” yang secara harfiah berarti “tengah”, perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab, medai perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap [12].

Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan. Istilah media dapat kita artikan sebagai segala sesuatu yang menjadi perantara atau penyampai informasi dari pengirim pesan kepada penerima pesan. Media mempunyai fungsi edukatif yaitu media tersebut memberikan informasi yang mengandung nilai-nilai pendidikan.

Media pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima atau dari guru ke siswa sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat peserta didik dalam proses pembelajaran secara efektif dan efisien [13].

2.6.2 Fungsi Media Pembelajaran

Dalam suatu proses belajar mengajar, terdapat dua unsur yang amat penting adalah metode mengajar dan media pembelajaran. Kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang digunakan [13].

Menurut Darwyn Syah, dkk. fungsi media yaitu:

1. Sebagai alat bantu.
2. Sebagai sumber belajar.
3. Menarik perhatian siswa.
4. Mempercepat proses belajar mengajar.
5. Mempertinggi mutu belajar.

Sedangkan menurut Sudarsono dan Evelin, media pembelajaran memiliki

Fungsi:

1. Memberikan pengetahuan tentang tujuan belajar.
2. Memotivasi siswa.
3. Menyajikan informasi.
4. Merangsang diskusi.
5. Mengarahkan kegiatan siswa.
6. Melaksanakan latihan dan ulangan.
7. Memberikan pengalaman simulasi.

Manfaat media pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran memperjelas penyajian pesan pada proses komunikasi edukatif.

2. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera.
3. Media pembelajaran meningkatkan motivasi dan minat siswa untuk belajar
4. Media pembelajaran membuktikan aktivitas mental siswa untuk berfikir dan berusaha mempelajari materi secara sungguh-sungguh.
5. Media pembelajaran memberikan kesan yang sama dalam mempelajari materi.
6. Media pembelajaran dapat mengurangi verbalisme (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan) dan meletakkan dasar-dasar konkrit dalam berfikir.
7. Media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman sehingga tidak mudah dilupakan yang akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.
8. Media pembelajaran dapat menjembatani konsep-konsep yang abstrak menjadi lebih konkrit.

2.6.3 Cir-ciri Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Fiksatif

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Peristiwa atau objek dapat disusun ulang kembali dengan media seperti fotografi, *video tape*, *audio tape*, *disket* komputer, dan film.

2. Manipulatif

Transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena produk media pembelajaran memiliki ciri manipulatif. Fenomena yang membutuhkan sehari-hari bahkan berjuta-juta tahun lamanya dapat disajikan dengan media pembelajaran dengan lebih singkat 2-3 menit saja namun tidak menghilangkan esensi utama dari apa yang disajikan sehingga peserta didik tetap mampu mengerti fenomena yang dimaksud dengan teknologi *time-lapse*.

3. Distributif

Ciri distributif media pembelajaran memungkinkan objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang dan secara bersamaan disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama. Distribusi media pembelajaran tidak hanya dalam satu kelas saja namun juga pada kelas lain, sekolah bahkan hingga secara *global*. Apalagi dengan adanya sistem pembelajaran *online (e-learning)* saat ini, distribusi dan penggunaan media pembelajaran dapat dilakukan secara *massive* dan *global* di seluruh dunia bahkan hampir tanpa adanya delay atau penundaan.

2.6.4 Jenis-jenis Media Pembelajaran

Secara harfiah media merupakan bentuk jamak dari medium yang artinya perantara atau pengantar. Media menyalurkan pesan dan merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa sehingga dapat terjadinya proses belajar merupakan tujuan digunakannya media pembelajaran. Ada empat jenis media yang sering digunakan dalam pembelajaran, yaitu [13]:

1. Media visual, yaitu media yang terdiri atas media yang dapat diproyeksikan dan media yang tidak dapat diproyeksikan, misalnya berupa gambar diam atau gambar bergerak. Monopoli merupakan salah satu opsi yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran kimia. Media monopoli merupakan media yang mudah dibuat sedemikian rupa sehingga bisa sesuai dengan kebutuhan materi yang ingin dibutuhkan. Mengenai pengembangan cerpen kimia juga dapat dijadikan media pembelajaran. Dimana konsep-konsep kimia yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dapat dimuat dalam bentuk cerpen sehingga siswa tidak merasa bosan membacanya.

2. Media audio, yaitu media yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan seseorang untuk mempelajari bahan ajar menggunakan pesan dalam bentuk audio. Misalnya, program kaset dan program radio. Dalam pembelajaran kimia media audio dapat meningkatkan pengetahuan siswa. Contohnya pada konsep penguasaan tabel periodik, siswa lebih cepat menghafal terhadap materi dibanding harus menghafal lewat buku.

3. Media audio-visual, yaitu media yang sering disebut media pandang-dengar. Media ini merupakan hasil kombinasi dari media audio dan visual, salah satu contohnya yaitu program televisi instruksional, program televisi pendidikan program slide suara (*sound slide*). Dalam pembelajaran kimia, dengan adanya media audio visual siswa akan lebih mudah memahami materi dibandingkan dengan media audio. Media audio-visual merupakan media yang dapat di dengar serta dapat dilihat sehingga lebih memudahkan dibandingkan dengan media yang hanya mengandalkan indra pendengaran saja. Salah satu

contohnya yaitu pada penggunaan media audio-visual sebagai media untuk memudahkan praktikum reaksi redoks dan elektrokimia. Siswa menjadi lebih mudah memahami tentang materi praktikum tersebut.

4. Media interaktif berbasis komputer. Karakteristik media ini yaitu mampu menuntut siswa berinteraksi selama proses pembelajaran, artinya siswa tidak terfokus hanya memperhatikan media atau ojek saja. Media ini mampu memuat media-media lain kedalamnya sehingga media lebih menarik dan tidak membosankan. Dalam pembelajaran kimia, media berbasis komputer merupakan media yang paling banyak digunakan untuk saat ini. Dimana keterbatasan waktu dan tempat untuk siswa bertemu dengan guru mampu diatasi dengan adanya media ini. Siswa akan mempunyai pengalaman belajar dengan berbagai variasi sumber dan media belajar. Salah satu contohnya yaitu elektronik modul (*e-modul*). Dengan adanya media ini siswa mampu lebih cepat mengerti materi yang dipelajari karena dalam media ini dimuat semua aspek yang terkait.

2.6.5 Kekurangan dan Kelebihan Media Pembelajaran

1. Media Audio

Kelebihan dari media audio adalah dapat memusatkan perhatian dan mempertahankan pemusatan perhatian, Harga relatif murah, Sifatnya mudah dipindahkan, Bisa mengatasi masalah waktu jika digunakan bersama-sama, Dapat mengembangkan daya imajinasi anak, Dapat merangsang partisipasi aktif dan Dapat memusatkan perhatian siswa. Kekurangan dari media audio adalah sifat komunikasinya satu arah, biasanya siaran disentralisasikan sehingga guru tidak

dapat mengontrol dan Penjadwalan pelajaran dan siaran sering menimbulkan masalah.

2. Alat Perekam Pita Magnetik

Alat perekam pita magnetic Kelebihannya: Memiliki fungsi ganda yang efektif untuk merekam menampilkan rekaman dan menghapusnya., Pita rekam dapat diputar berulang-ulang, Rekaman dapat dihapus secara otomatis, Pita rekam dapat digunakan sesuai jadwal yang ada. Program kaset memberikan efisiensi dalam pembelajaran bahasa. Kekurangannya: Daya jangkau terbatas, Dari segi biaya pengadaan bila untuk sasaran yang banyak menjadi lebih mahal, Laboratorium bahasa.

3. Media Proyeksi

Proyeksi Film Bingkai Kelebihannya: Materi yang sama dapat disebarkan ke seluruh siswa secara bersamaan. Perhatian anak dapat dipusatkan pada objek tertentu. Fungsi berpikir penonton dirangsang dan dikembangkan secara bebas. Film bingkai berada di bawah kontrol Guru. Penyimpanannya mudah. Film bingkai dapat mengatasi keterbatasan ruang. Film bingkai adalah media yang relatif sederhana. Kekurangannya: Karena bersifat lepas, maka film bingkai lebih mudah hilang, Hanya mampu menyajikan objek-objek secara diam dan Memerlukan ruang yang gelap.

4. Media Tiga Dimensi (3D)

Media tiga dimensi memiliki kelebihan yaitu, Siswa seakanakan melihat benda yang nyata dengan media 3D. Menimbulkan ketertarikan siswa untuk berpikir dan menyeledikinya. Pembelajaran akan berjalan dengan lebih sempurna

karena siswa dapat belajar langsung dengan menggunakan bahan-bahan replika atau mirip dengan aslinya. Siswa dapat memahami tentang sifat bentuk serta pergerakan suatu benda itu dengan baik. Memberi pengalaman tentang keadaan sebenarnya sesuai benda atau bahan itu. Menggalakkan murid membuat kajian lebih lanjut mengenai pembelajaran melalui media. Memberi lebih banyak peluang kepada murid berinteraksi diantara satu sama lain. Kekurangannya: Biaya pembuatannya mahal dan membutuhkan banyak waktu. Membutuhkan keterampilan dalam pembuatannya. Siswa tidak akan memahami jika bentuk *3D* tidak sama dengan nyatanya. Terbantur alat untuk membuat media *3D*.

5. Media Visual

Media Visual Kelebihannya yaitu, Meningkatkan keefektifan pencapaian tujuan pengajaran. Memungkinkan terjadinya proses pengajaran yang lebih mudah dan cepat. Memperlancar pemahaman dan memperkuat ingatan. Dapat menumbuhkan minat siswa dan dapat memberikan hubungan antara isi materi pelajaran dengan dunia nyata. Kekurangannya: Memerlukan pengamatan yang ekstra hati-hati. Pesan atau informasi yang panjang/rumit mengharuskan untuk membagi ke dalam beberapa bahan visual yang mudah dibaca dan mudah dipahami. Perlu adanya keterpaduan yang mengacu kepada hubungan yang terdapat diantara elemen-elemen visual sehingga ketika diamati akan berfungsi secara bersama-sama.

6. Media Audio Visual

Media Audio-Visual Kelebihannya yaitu, Menarik dan memotivasi siswa untuk mempelajari materi lebih banyak menjadikan model yang akan ditiru oleh

siswa. Menyiapkan variasi yang menarik dan perubahan tingkat kecepatan belajar mengenai suatu pokok bahasan atau sesuatu masalah. Kemampuan media ini dianggap lebih baik dan menarik karena dua unsur media, yaitu audio dan visual. Kekurangannya: Terlalu menekankan pada penguasaan materi daripada proses pengembangannya dan tetap memandangi materi audio visual sebagai alat bantu guru dalam proses pembelajaran.

7. Media Komputer

Media Komputer memiliki Kelebihan yaitu, Sebagai peranan supervisi dan meringankan beban pendidik terhadap berbagai tanggung jawab managerial yang memakan waktu. Memungkinkan siswa untuk belajar lebih lama dan dapat mengungkapkan berbagai kebutuhan khusus siswa. Komputer dapat mengakomodasi siswa yang lambat menerima pelajaran karena ia dapat memberikan iklim yang lebih efektif dengan cara yang lebih individual tidak pernah lupa, tidak pernah bosan sangat sabar dalam menjalankan instruksi seperti yang diinginkan program yang digunakan. Komputer dapat merangsang siswa untuk mengerjakan latihan dan melakukan kegiatan laboratorium atau simulasi. Harga komputer semakin menurun (murah) namun pengembangan perangkat lunaknya masih relatif mahal. Untuk menggunakan komputer diperlukan pengetahuan dan keterampilan khusus tentang komputer. Keragaman model komputer (hardware) sering menyebabkan program (*software*) yang tersedia untuk satu model tidak cocok dengan model yang lainnya.

2.7 *Android*

Android adalah sebuah sistem operasi untuk *Smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai ‘jembatan’ antara peranti (*device*) dan penggunanya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*. [14].

Android adalah sistem operasi *Linux* yang dirancang untuk perangkat layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer *tablet*. *Android* awalnya dikembangkan oleh *Android Inc.* dengan dukungan pendanaan dari *Google* yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007. Saat ini sistem operasi ini telah berkembang sangat cepat sebagai telepon pintar yang memanjakan penggunanya. Banyak aplikasi yang dapat diunduh pada sistem operasi ini untuk melengkapi kebutuhan penggunanya.

Dukungan luas dari perusahaan besar, khususnya *Google*, telah menjadikan *Android* salah satu yang paling banyak konten penting di sektor ponsel. Sistem operasi ini terdapat pada *smartphone* dan *tablet* yang memungkinkan produsen untuk memodifikasi sistem agar sesuai dengan kebutuhan mereka. Pengguna dapat memodifikasi perangkat keras dan perangkat lunak perangkatnya. Namun aspek yang tidak nyaman dari platform ini, yang merupakan fragmentasi, masih ada. Diperlukan beberapa waktu bagi produsen untuk mengadopsi versi baru *Android* untuk perangkat yang sudah dirilis yang tersedia di pasar. Biasanya mereka tidak memberikan dukungan berkelanjutan untuk semua. Terlepas dari semua kesulitan, pelepasan versi baru terjadi kira-kira setahun sekali. Pengembangan itu sendiri dapat memperluas akses pengguna

karena lebih banyak perusahaan perangkat keras dan perangkat lunak terlibat dalam proyek. Perlu disebutkan, bahwa platform ini didukung oleh orang-orang di luar proyek *Android* [15].

2.8 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah himpunan “*interkoneksi*” antara dua komputer *autonomous* atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wirele*). Bila sebuah komputer dapat membuat komputer lainnya *restart*, *shutdown*, atau melakukan kontrol lainnya, maka komputer-komputer tersebut bukan *autonomous* (tidak melakukan kontrol terhadap komputer lain dengan akses penuh) [16].

Jaringan komputer memberikan kemudahan kerjasama antar pengguna komputer. Dengan adanya jaringan komputer transformasi data antar komputer bisa dikerjakan dengan mudah dan cepat. Oleh karena itu efektifitas dan efisiensi bisa dicapai yang akhirnya produktifitas menjadi lebih tinggi [17].

Dua buah komputer yang masing-masing memiliki sebuah kartu jaringan, kemudian dihubungkan melalui kabel maupun *nirkabel* sebagai medium transmisi data, dan terdapat perangkat lunak sistem operasi jaringan akan membentuk sebuah jaringan komputer yang sederhana. Apabila ingin membuat jaringan komputer yang lebih luas lagi jangkauannya, maka diperlukan peralatan tambahan seperti *Hub*, *Bridge*, *Switch*, *Router*, *Gateway* sebagai peralatan interkoneksinya [18].

2.9 Jaringan Lokal dan Internet

Jaringan komputer menggunakan dua buah atau lebih perangkat dengan menggunakan sebuah sistem komunikasi yang terstandarisasi secara global, yaitu *Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite (TCP/IP)*. Jaringan komputer yang menghubungkan komputer ada dua jenis, yaitu jaringan lokal dan jaringan internet. Perbedaan keduanya ada pada jangkauannya. Jaringan lokal memiliki jangkauan yang lebih terbatas dibandingkan dengan jaringan internet.

2.9.1 Jaringan Lokal

Jaringan lokal adalah jaringan komputer berkabel maupun *nirkabel* yang menghubungkan komputer dengan perangkat lainnya dalam area terbatas seperti tempat tinggal, sekolah, laboratorium, kampus universitas, atau gedung kantor. Perangkat atau komputer yang ada di jaringan lokal hanya bisa diakses oleh perangkat lain yang berada pada jaringan yang sama. Setiap perangkat atau komputer yang terhubung dalam jaringan lokal akan memiliki *ID* unik yang berbeda satu sama lainnya dan disebut Alamat *IP (IP address)*, misalnya 192.168.0.1. Dalam implementasinya, biasanya satu perangkat akan disebut server, sedangkan perangkat lainnya disebut *client*.

2.9.2 Internet

Pada awalnya di tahun 1960-an, internet hanyalah sebagai proyek penelitian yang didanai oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat pada tahun 1969, melalui proyek lembaga *ARPA* yang mengembangkan jaringan yang dinamakan *ARPANET (Advanced Research Project Agency Network)*. Kemudian, berkembang menjadi infrastruktur publik pada 1980-an dengan dukungan dari

banyak universitas negeri dan perusahaan swasta. Internet sendiri merupakan kepanjangan dari interconnection-networking, yaitu sebuah jaringan komputer yang menghubungkan banyak perangkat di seluruh dunia. Jaringan internet ini memungkinkan adanya pertukaran data paket (*packet switching communication protocol*) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Secara konsep, jaringan internet juga disebut jaringan area luas (*Wide Area Network*).

2.9.3 Konektivitas Internet Pada jaringan Berkabel

2.9.3.1 *Dial-Up PSTN (Public Switched Telephone Network)*

Di awal internet masuk ke Indonesia, teknologi *Dial-Up* untuk terkoneksi ke internet merupakan metode yang umum digunakan. Untuk terkoneksi dengan internet, *Dial-Up* memanfaatkan jaringan telepon rumah yang berbentuk kabel. Tiga perangkat yang harus dimiliki untuk koneksi ini ialah komputer, modem, dan sambungan telepon rumah. *Dial-up* ini akan bekerja melalui jalur *PSTN (Public Switched Telephone Network)* hingga bisa terhubung dengan *ISP (Internet Service Provider)*. Kecepatan akses jenis koneksi internet *Dial-Up* hanya 12 hingga 20 Kbps, maksimum hanya 56 Kbps (*kilobyte per second*).

2.9.3.2 *ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)*

Sama seperti pada *Dial-Up*, koneksi internet *ADSL* juga bekerja dengan menggunakan teknologi modem. Modem yang digunakan bekerja pada frekuensi antara 34 kHz sampai 1104 kHz, berbeda dengan modem konvensional yang bekerja pada frekuensi di bawah 4 kHz. Dengan *ADSL*, kita bisa mengirimkan suara hingga fax ke pengguna lainnya dengan menggunakan rentang frekuensi

yang berbeda. Konektivitas internet dengan *ADSL* pada prinsipnya sama dengan *Dial-Up* yang menggunakan jaringan telepon kabel.

2.9.3.3 LAN (*Local Area Network*)

LAN termasuk koneksi internet yang banyak dikenal saat ini. Sistem kerjanya ialah menggunakan satu komputer sebagai server yang terhubung dengan internet menggunakan kabel telepon atau antena melalui Internet Service Provider. Kemudian, komputer lainnya hanya perlu terkoneksi dengan server untuk bisa mengakses internet dengan memakai kartu *LAN* (*LAN Card*) dan kabel koaksial (UTP). Jaringan koneksi internet ini hanya mencakup wilayah yang sangat kecil.

2.9.4 Konektivitas Internet Pada jaringan Nirkabel

2.9.4.1 GPRS (*General Packet Radio Service*)

Jenis koneksi internet *GPRS* (*General Packet Radio Service*) menggunakan gelombang radio untuk komunikasi data dan suara. *GPRS* ini mempunyai kemampuan untuk mengirimkan data dan suara pada alat komunikasi bergerak. Sistem *GPRS* ini bisa dipakai untuk transfer data, berbentuk paket data yang terkait dengan pengiriman surel (surat elektronik) hingga berselancar di dunia maya. Layanan *GPRS* ini dipasang pada jenis ponsel dengan tipe *GSM* (*Global Systems for Mobile Communications*).

2.9.4.2 Wifi

Wifi merupakan singkatan dari *wireless fidelity* yang merupakan sistem standar yang digunakan untuk terkoneksi dengan internet tanpa menggunakan kabel. Teknologi ini memakai frekuensi tinggi, berada pada spektrum 2,4 GHz.

Salah satu keunggulan jenis koneksi internet *wifi* ialah praktis karena tidak perlu memasang kabel jaringan. Namun, koneksi *wifi* memiliki jangkauan terbatas.

2.9.4.3 Akses Satelit

Jenis koneksi internet ini merupakan layanan internet yang memakai antena parabola sehingga kecepatan akses cukup tinggi. Namun, biasanya, jenis koneksi internet ini memang mahal terutama di Indonesia, meski sepadan dengan kecepatan aksesnya[19].

2.10 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang penulis lakukan adalah *Rapid Application Development (RAD)*. Untuk menentukan kebutuhan pengguna, *RAD* menggunakan teknik pengembangan sistem berulang, di mana *working* model (model kerja) sistem dibangun pada awal tahap pengembangan.

2.10.1 Requirement Planning (Perancangan Kebutuhan)

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk informasi pendukung dalam pengembangan media pembelajaran Augmented Reality pengenalan Jaringan Komputer.



Gambar 2.1 Tahapan Metode RAD

2.10.2 Design System (Pemodelan)

2.10.2.1 Desain Objek 3D

Pada tahap ini akan didesain objek 3D yang akan di tampilkan pada media pembelajaran pengenalan Jaringan Komputer.

2.10.2.2 Desain Proses

Pada desain proses yang digunakan adalah *UML (Unified Modeling Language)* yang menggunakan *use case diagram*.

2.10.2.3 Desain Storyboard

Pada desain storyboard menggambarkan rancangan scene aplikasi yang yang akan dibuat sebelum tahap selanjutnya.

2.10.2.4 Desain Interface

Pada tahap ini merancang desain *interface* aplikasi untuk menggambarkan tampilan fungsi setiap menu dari aplikasi yang akan dibuat.

2.10.3 Implementation (Implementasi)

Setelah selesai melakukan tahap desain, tahap selanjutnya ialah implementasi. Tahap ini merupakan tahap pengerjaan aplikasi dimulai dari pengkodean program dalam bahasa pemrograman *C#* menggunakan *Unity 3D* dan *Vuforia*, dan dilanjutkan tahap pengujian dengan *Black-box testing*[20].

2.11 Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Penelitian terkait

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode dan Hasil Penelitian
1	(Hamzah et al., 2021)	<i>Development of Augmented Reality Application for Learning Computer Network Device</i> , ISSN: 1865-7923.	Metode yang digunakan adalah SUS untuk menganalisis data. Dalam bidang pendidikan, teknologi <i>augmented reality</i> dapat dimanfaatkan untuk menciptakan proses pembelajaran yang menarik. Penelitian ini dibuat berdasarkan permasalahan pada pembelajaran perangkat jaringan yang masih konvensional. Maka dibuat lah pengembangan dengan menggunakan teknologi <i>augmented reality</i>
2	(Wicaksana & Pangaribuan, 2020)	Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Pengenalan Huruf Alfabet dengan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Berbasis Android, ISSN: 2715- 6265.	Metode yang digunakan adalah <i>System Development Life Cycle</i> (SDLC) dan <i>Unified Modeling Language</i> (UML). Belajar sambil bermain merupakan konsep yang digunakan dalam game edukasi karena untuk meningkatkan semangat dan motivasi pada pembelajaran sehingga tidak Merasa membosankan. Game edukasi dibuat dengan beberapa <i>software</i> seperti Unity 3D, Photoshop, Blender, Vuforia SDK.
3	(Gargrish et al., 2020)	<i>Augmented Reality Based Learning Environment to Enhance Teaching Learning Experience in</i>	Metode yang digunakan adalah <i>marker based</i> . Memahami konsep geometri dianggap sebagai pelajaran yang susah. Sehingga dengan teknologi <i>augmented reality</i> dapat mengembangkan proses pembelajaran tentang geometri yang dapat berjalan di <i>platform</i> android dan ios untuk

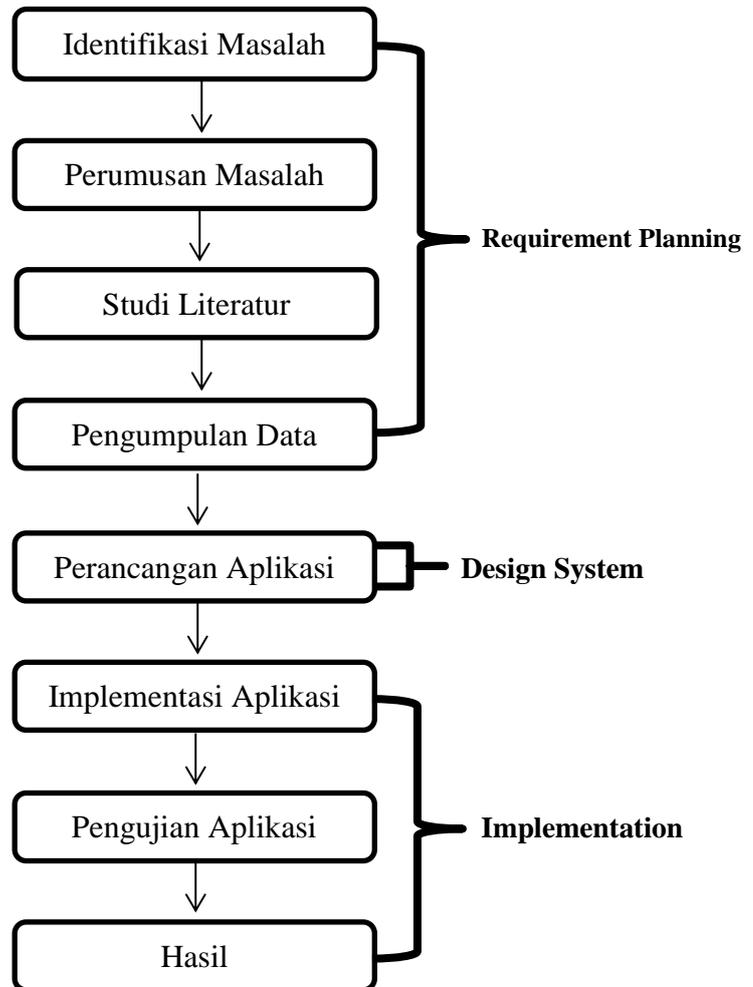
		<i>Geometry Education</i> , ISSN: 1877-0509.	siswa. Teknologi ini mendukung untuk dapat memahami salah satu topik pembelajaran yaitu geometri dalam bidang pendidikan matematika
4	(Andrea et al., 2019)	" <i>Magic Boosed</i> " an <i>Elementary School Geometry Textbook with Marker-Based Augmented Reality</i> . ISSN: 1693-6930.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Media yang digunakan dalam mata pelajaran matematika hanya menggunakan papan tulis dan buku cetak. guru menyampaikan materi geometri tentang volume dan luas permukaan. Dalam penelitian ini akan mengembangkan aplikasi dari <i>augmented reality</i> disebut " <i>Magic Boosed</i> " yang akan memudahkan siswa dan guru dalam mempelajari rumus geometri
5	(Pramono & Setiawan, 2019)	Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan, ISSN: 2549-6824.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pendidikan buat anak-anak adalah metode dan media pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran yang inovatif dan kreatif dapat memahami pembelajaran yang disampaikan oleh guru. Prinsip dari <i>augmented reality</i> ini adalah menggabungkan objek nyata dan <i>virtual</i> kedalam 3 dimensi. Media yang digunakan berupa kartu sebagai penanda dan akan ditangkap oleh kamera secara <i>realtime</i> . Sehingga dapat menciptakan imajinasi anak untuk rajin mengkonsumsi buah-buahan. Aplikasi ini dibuat menggunakan Unity 3D dan Vuforia SDK. Aplikasi ini sangat efektif dalam pengenalan buah-buahan kepada anak-anak.

6	(Juniawan et al., 2019)	Pengenalan alat musik tradisional Bangka dengan <i>Marker-Based Augmented Reality</i> , ISSN: 2502-3357.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Perkembangan alat musik tradisional pada saat ini sudah semakin berkurang, khususnya pada alat musik tradisional bangka yang sudah tidak popularitas lagi. Banyak anak-anak dan remaja tidak dapat memainkan alat musik tersebut. Sehingga dengan adanya teknologi <i>augmented reality</i> dapat menjadikan gambaran alat musik dalam bentuk 3D yang dapat diakses dengan mudah, sehingga anak-anak zaman sekarang dapat mengenali dan belajar tentang alat musik tradisional tersebut.
---	-------------------------	--	---

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam Penelitian ini terdapat beberapa desain penelitian untuk perancangan aplikasi yang akan dibuat. Dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa langkah-langkah dalam proses perancangan aplikasi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran pengenalan jaringan komputer berbasis *android* seperti identifikasi masalah, perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, perancangan aplikasi, pengujian dan hasil dari aplikasi yang akan dibuat.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Pengidentifikasian masalah berdasarkan pembelajaran yang dilakukan disekolah dengan menggunakan media buku dan *proyektor* membuat proses pembelajaran yang dilakukuan menjadi kurang menarik. Dengan adanya *Augmented Reallity* ini dapat mendukung proses pembelajaran yang menarik dan bisa dipakai kapan dan dimana saja.

3.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan berdasarkan rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan *Augmented Reallity* menjadi media pembelajaran dalam materi jaringan komputer di SMA Negeri 1 Tambusai Utara?
2. Bagaimana mengimplementasikan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis *android* pada materi jaringan komputer di SMA Negeri 1 Tambusai Utara?

3.3 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan komponen pendukung dari penelitian tersebut salah satunya yaitu mengambil dari beberapa referensi dari buku, *E-book*, Jurnal dan referensi yang lainnya berkaitan dengan *Augmented Reallity*.

3.4 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pustaka dan wawancara.

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan langkah awal dalam metode pengumpulan data. Studi pustaka merupakan metode pengumpulan data yang diarahkan kepada pencarian data dan informasi melalui dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, foto-foto, gambar, maupun dokumen elektronik yang dapat mendukung dalam proses penulisan. Buku yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah buku Informatika. Jurnal ilmiah yang digunakan adalah jurnal yang sudah memiliki ISSN yang telah terindex oleh *SINTA*, *Scopus/DOAJ* atau *Google Scholar* yang berkaitan tentang Aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran dan aplikasi *android*.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran TIK. Berdasarkan wawancara tersebut diperoleh beberapa sistem pembelajaran yang dilakukan di sekolah yaitu dengan menggunakan media buku ataupun menggunakan *proyekor* di ruangan kelas. Sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang menarik dan *modern* sebagai sarana pembelajaran di kelas untuk dapat meningkatkan minat belajar bagi siswa.

3.5 Perancangan Aplikasi

Dalam perancangan aplikasi membutuhkan *software* pendukung, yaitu *Unity 3D* sebagai perancangan utama aplikasi *augmented reality*, digunakan juga *vuforia* sebagai *database* penyimpanan objek *marker* dan *3D*. dibutuhkan juga aplikasi *blender* sebagai aplikasi pembuatan objek *3D*, dibutuhkan juga aplikasi

seperti *Photoshop* sebagai perancangan desain *interface* dari aplikasi yang akan dibuat.

3.6 Implementasi Aplikasi

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya mencakup *hardware*, *software*, aplikasi dan *output* yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras (*hardware*) laptop, antara lain :

Processor : Intel(R) Core(TM) i3-1115G4 3.0 GHz

Memory : 4,00 GB (3,70 GB usable)

System type : 64-bit operating system, x64-based processor

2. Perangkat keras (*hardware*) *smartphone*, antara lain :

smartphone : Realme C17

Memory : 256/6

Chipset : Qualcomm Snapdragon 460

Versi *Android* : 11

3.7 Pengujian Aplikasi

Aplikasi yang telah siap harus dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat berjalan dengan baik sesuai dengan rencana. Dalam pengujian ini dilihat dari tampilan aplikasi apakah sudah sesuai, dan melihat juga kode program apakah terjadi *error* pada aplikasi tersebut.

1. *Black Box Testing*

Metode *Black Box Testing* merupakan pengujian untuk menunjukkan kesalahan pada system aplikasi seperti kesalahan pada fungsi system

aplikasi, serta menu aplikasi yang hilang. Jadi *Black Box Testing* merupakan metode uji fungsionalitas *system* aplikasi. Dalam melakukan pengujian menggunakan masukan data acak dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang pasti. Dikatakan pasti artinya bila salah, maka di tolak oleh sistem informasi atau data *input* tersebut tidak dapat disimpan dalam *database*, sedangkan bila data *input* benar maka dapat diterima/masuk di *database system* informasi[21].

2. UAT (*User Acceptance Test*)

User Acceptance Testing (UAT) adalah tahap pengujian pada metode *V-Model* dimana pengguna akhir atau pemangku kepentingan yang relevan menguji sistem perangkat lunak untuk memastikan bahwa sistem tersebut memenuhi kebutuhan bisnis dan persyaratan pengguna. *UAT* bertujuan untuk menguji sistem dalam lingkungan dan skenario penggunaan nyata sebelum sistem diterima dan diimplementasikan. Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* biasanya dilakukan sebelum fitur baru dalam aplikasi diluncurkan[22].

3.8 Hasil

Setelah melakukan semuanya maka ini adalah proses akhir untuk melihat hasil akhir dari aplikasi dan mengimplementasikan aplikasi tersebut kepada siswa-siswi. Hasil akhir akan dibahas pada BAB IV dan BAB V.