

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat pada era globalisasi saat ini tidak mampu dihindari lagi pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global menuntut dunia pendidikan untuk selalu senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu pendidikan, Terutama penyesuaian penggunaan teknologi bagi dunia Pendidikan khusus nya pada proses pembelajaran [1] Pendidikan adalah suatu proses pembelajaran bagi peserta didik agar dapat mengetahui, mengevaluasi dan menerapkan setiap ilmu yang didapat dari pembelajaran dikelas atau pengalaman-pengalaman yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari [2] Dalam pendidikan, pembelajaran merupakan salah satu kegiatan inti yang wajib untuk diikuti oleh peserta didik karena pembelajaran ini dimanfaatkan untuk melakukan interaksi kepada orang lain khususnya kepada pendidik. Dan bagi seorang pendidik membutuhkan media untuk membantu dalam penyampaian pesan dari pendidik ke peserta didik [3]

Media merupakan hal penting dalam Pendidikan yang berperan sebagai perantara guna membantu pendidik dalam menyampaikan pesan materi-materi terkait pembelajaran terhadap peserta didik untuk mencapai suatu tujuan dalam proses pembelajaran [4]. Media pembelajaran merupakan suatu metode yang digunakan oleh pendidik kepada peserta

didik dalam mengkomunikasikan materi saat proses pembelajaran, sehingga pembelajaran di sekolah dapat berlangsung secara efektif dan akan lebih jelas [5]. Saat ini pendidik juga cenderung lebih sering menggunakan media seadanya seperti buku dan gambar, selain itu juga gambar pada buku tersebut memiliki kelemahan seperti pada gambar yang ditampilkan masih dalam bentuk dua dimensi (2D) dan juga tidak berwarna yang menyebabkan berkurangnya tingkat kejelasan gambar pada aslinya dan juga keterangan yang ditampilkan pada gambar kurang lengkap [6].

SD Negeri Maleber merupakan salah satu Lembaga Pendidikan Sekolah Dasar yang terletak di Jalan Raya Maleber, Desa Maleber, Kecamatan Maleber Kabupaten Kuningan, Jawa Barat 45575. SD Negeri Maleber merupakan sekolah yang memberikan program pendidikan 6 tahun berdasarkan kurikulum. Pada kelas V (lima) terdapat materi pembelajaran mengenai pengenalan mekanisme pernapasan manusia yang termasuk ke dalam materi bab 5 sub bab 1 pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS).

Berdasarkan hasil wawancara bersama ibu Oon Fatonah, S.Pd selaku guru kelas 5 di SD Negeri Maleber. Metode pembelajaran untuk materi bab 5 sub bab 1 yaitu materi pengenalan mekanisme pernapasan manusia adalah penyampaian materi serta tanya jawab berupa latihan soal ke peserta didik. Media yang digunakan yaitu buku sebagai sumber utama referensi dan juga media pembelajaran. Dengan media pembelajaran menggunakan buku, terdapat permasalahan yaitu gambar dalam bentuk 2D yang kurang jelas

didalam buku paket, sehingga peserta didik kurang memahami visualisasi bentuk mekanisme pernapasan tersebut di dalam tubuh, seperti pada gambar diafragma, alur pertukaran gas oksigen menjadi karbondioksida pada alveoli, serta sistem pernapasan manusia. Kemudian juga Minimnya media pembelajaran interaktif, Dan tidak adanya media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi terkini seperti *Aumented Reality* (AR) untuk memperkenalkan konsep biologi, khususnya mekanisme pernapasan manusia kepada Siswa SD Negeri Maleber. Oleh karena itu dibutuhkan inovasi dalam penggunaan media pembelajaran alternatif untuk pengenalan mekanisme pernapasan manusia yang guna dapat membantu peserta didik untuk lebih dapat memahami visualisasi mekanisme pernapasan manusia.

Sejalan dengan perkembangan teknologi maka mulai muncul metode pembelajaran khususnya metode pembelajaran yang berbasis visual dan informasi, ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman secara lebih jelas dan detail [7]. Untuk membuat sebuah alat peraga digital yang menarik banyak jenis teknologi dalam bentuk aplikasi *mobile* yang bisa digunakan salah satunya adalah teknologi *Augmented Reality* [8].

Augmented Reality merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata, *Augmented Reality* lebih mengutamakan reality karena teknologi ini lebih dekat dengan dunia nyata dan juga mengizinkan penggunanya berinteraksi secara lebih *real-time* ke sistem,

teknologi dalam bidang pendidikan *Augmented Reality* berperan sebagai media pembelajaran alternatif dengan visualisasi yang lebih menarik [9].

Beberapa Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Isna Alfiana dan Sugeng Purbawanto pada tahun 2021 tentang pemanfaatan media pembelajaran sistem pernapasan manusia berbasis *Augmented Reality* berbasis android memiliki kaitan serupa, hasil yang dicapai menunjukkan sebuah aplikasi media pembelajaran anatomi dan fisiologi pada materi sistem pernapasan manusia berbasis *Augmented Reality*, dengan adanya aplikasi media pembelajaran ini dapat membantu memunculkan sebuah obyek 3D pada sistem pernapasan pada manusia, Penelitian ini mengadaptasi model pengembangan *incremental* yang terdiri dari 4 tahapan yaitu analisis, desain, coding dan testing. Hasil dari pengembangan yaitu media pembelajaran berbentuk aplikasi yang diterapkan pada proses pembelajaran anatomi dan fisiologi peserta didik kelas 2 SMK Islam Medika dan sederajat khususnya pada materi sistem pernapasan manusia, selain itu hasil yang dilakukan berdasarkan hasil uji dalam pengujian *black box* dan deteksi marker oleh uji ahli media memiliki presentase nilai 86,7% dan uji ahli materi memiliki presentase nilai 94,2%, serta uji respon guru memiliki presentase nilai 96,25% dan uji respon peserta didik memiliki presentase nilai 95,7% alhasil yang didapatkan dalam pengujian adalah menunjukkan bahwa tiap fungsi dari aplikasi yang dibuat berjalan sesuai dengan fungsinya dan masuk kategori sangat layak untuk digunakan. Kemudian Penelitian yang dilakukan oleh Afdhol Dzikri, Wahyu Agung

Santoso pada tahun 2016 tentang Visualisasi Tata Surya dengan metode *Occlusion Based* sebagai media pembelajaran, hasil dari penelitian ini yaitu sebuah aplikasi media pembelajaran sistem Tata Surya berbasis *Augmented Reality* dengan metode *Occlusion Based*, Aplikasi ini dapat mengenalkan sistem Tata Surya melalui obyek 3D dari planet yang dekat dengan matahari sampe planet yang jauh dari matahari, dengan metode *Occlusion Based* pada deteksi obyek yang berfungsi untuk menentukan posisi dari obyek virtual yang akan ditambahkan pada lingkungan nyata. Didalam aplikasi ini jarak ideal untuk membaca pola marker adalah kisaran 20 cm – 30 cm, dan dari hasil penelitian untuk parameter jarak yang tidak cocok dalam penggunaan suatu marker yaitu jarak 5 cm karena merker sangat sulit dideteksi. Selain itu uji responden oleh 41 siswa SDN 002 Batam menunjukan kelayakan aplikasi bahwa semua tampilan UI (*User Interface*) aplikasi, bentuk 3D serta informasi deskripsi pada tampilan obyek sangat baik untuk digunakan.

Dibutuhkan algoritma dalam memvisualisasikan objek *Augmented Reality*, terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan, salah satunya algoritma *Occlusion Based*.

Occlusion Based adalah pelacakan suatu marker dengan titik koordinat virtual pada marker yang berfungsi untuk menentukan posisi dari objek virtual yang akan ditambahkan pada lingkungan nyata. posisi dari objek virtual akan tegak lurus dengan marker. Objek virtual akan berdiri segaris dengan sumbu Z serta tegak lurus terhadap sumbu X yang berada pada posisi kiri dan sumbu Y yang berada posisi depan atau belakang. Dan secara

sederhana *Occlusion Based* hanya mendefinisikan keadaan dimana suatu marker tidak terdeteksi karena oleh objek lain [10]

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN MEKANISME PERNAPASAN MANUSIA BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN ALGORITMA *OCLUSSION BASED* (STUDI KASUS : SD NEGERI MALEBER)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka masalah yang ada dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Kurang jelasnya gambar 2D didalam buku paket membuat peserta didik kurang memahami visualisasi bentuk mekanisme pernapasan manusia tersebut di dalam tubuh seperti pada gambar diafragma, alur pertukaran gas oksigen menjadi karbondioksida pada alveoli, serta sistem pernapasan manusia.
2. Tidak adanya media pembelajaran interaktif, yang memanfaatkan teknologi terkini seperti *Aumented Reality* (AR) untuk memperkenalkan konsep biologi, khususnya mekanisme pernapasan manusia kepada Siswa SD Negeri Maleber.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas maka dapat disusun rumusan masalah dari penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat aplikasi *Augmented Reality* untuk pengenalan mekanisme pernapasan manusia ?
2. Bagaimana rancang bangun *Augmented Reality* menggunakan Algoritma *Occlusion Based* pada media pembelajaran pengenalan mekanisme pernapasan manusia ?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak keluar dari tujuan penelitian, maka peneliti memberikan batasan untuk penelitian ini. Berikut adalah batasan dari penelitian yang akan dilakukan :

1. Penelitian ini mengambil studi kasus di SD Negeri Maleber kelas V (lima)
2. Materi yang diambil untuk dijadikan *Augmented Reality* yaitu mengenai pengenalan mekanisme pernapasan manusia yang berdasar pada buku paket mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) kelas V (lima) Kurikulum Merdeka yang disusun oleh Amalia Fitri Ghaniem, Anggayudha Ananda Rasa, Ati Haviati Oktora dan Miranda Yasella .
3. Algoritma *Occlusion based* digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya *occlusion* dalam penampilan objek 3D marker *Augmented Reality* pengenalan mekanisme pernapasan manusia.
4. Aplikasi :
 - a. Pindai

Pengguna dapat melakukan *scan* pada marker *booklet*.

b. Kuis

Soal yang diberikan berupa soal pilihan ganda dengan jumlah 10 soal yang ditampilkan dengan batas waktu pengerjaan 10 menit. Pada akhir pengerjaan terdapat jumlah skor yaitu 1 soal bernilai 10 point. Jadi total keseluruhan skor akhir adalah 100 point

c. Nilai Kuis

Pengguna dapat melihat nilai kuis yang sudah dikerjakan

5. Deteksi jarak *scan marker* minimal 10 *cm* dan maksimal 60 *cm*
6. Sasaran pengguna aplikasi ini yaitu kepada siswa dan web untuk guru
7. Soal yang diberikan berupa soal pilihan ganda dengan jumlah sebanyak 20 soal yang diacak dan 10 soal yang ditampilkan.
8. Spesifikasi
 - a. sistem operasi *smartphone* yang digunakan minimal Android versi 5.1 (*Lolipop*).
 - b. *Smartphone* yang digunakan pengguna minimal memiliki kamera belakang 5MP, dan RAM 2GB.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka diperoleh tujuan sebagai berikut :

1. Untuk membangun aplikasi media pembelajaran pengenalan mekanisme pernapasan manusia berbasis *augmented reality* sebagai media pembelajaran alternatif.

2. Menerapkan algoritma *occlusion based* sebagai deteksi marker pada media pembelajaran pengenalan mekanisme pernapasan manusia.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

a. Bagi Penulis

- 1) Sebagai proses belajar pada suatu masalah yang dihadapi di dunia nyata
- 2) Memahami lebih dalam mengenai metode algoritma *Oclusion Based* pada marker *Augmented Reality* dalam pengenalan mekanisme pernapasan manusia

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Membantu guru dalam memvisualisasikan objek dengan bantuan aplikasi media pembelajaran alternatif menggunakan *augmented reality*.

b. Bagi Siswa

Mempermudah siswa dalam mempelajari dan memahami visualisasi bentuk mekanisme pernapasan manusia.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat pertanyaan yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Adapun pertanyaan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apakah dapat merancang bangun aplikasi media pembelajaran pengenalan mekanisme pernapasan manusia berbasis *augmented reality* sebagai media pembelajaran alternatif ?
2. Apakah algoritma *occlusion based* bisa diimplementasikan pada aplikasi media pembelajaran pengenalan mekanisme pernapasan manusia berbasis *Augmented Reality* dalam mendeteksi marker ?

1.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan hasil analisa di atas, peneliti membuat hipotesis penelitian yaitu dengan dibangunnya aplikasi media pembelajaran alternatif pengenalan mekanisme pernapasan manusia berbasis *Augmented Reality* menggunakan algoritma *Occlusion Based* untuk mendeteksi marker, diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif dan mampu meningkatkan pemahaman siswa pada visualisasi tersebut.

1.9 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk menyelesaikan permasalahan yang hendak diselesaikan, peneliti menggunakan beberapa metode, yaitu :

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan informasi dan data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang relevan mengenai aplikasi yang akan dibangun. Pada penelitian ini, peneliti melakukan studi pustaka meliputi pencarian informasi yang terkait dengan penelitian melalui sumber-sumber seperti buku, jurnal dan referensi lain yang relevan dengan topik penelitian ini, antara lain mengenai android, algoritma *Oclusion based*, teori mekanisme pernapasan manusia, dll.

b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber. Pada penelitian ini, peneliti melakukan wawancara dengan narasumber yaitu yang dilakukan langsung dengan Guru Mata Pelajaran kelas 5 SD Negeri Maleber (Ibu Oon S.pd), dalam hal ini diperlukan guna memenuhi kebutuhan informasi berupa kendala dalam proses pembelajaran

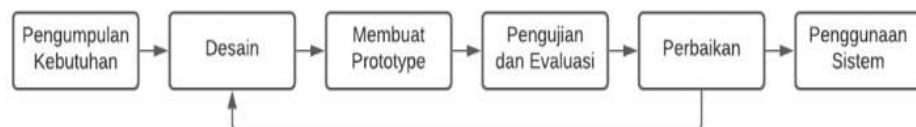
c. Kuisioner

Kuisioner merupakan sebuah teknik penghimpunan data dari sebuah responden melalui seperangkat pertanyaan untuk dijawab. Dengan memberikan daftar pertanyaan kepada responden, jawaban yang diperoleh kemudian dikumpulkan sebagai data..

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan perangkat sistem yang akan digunakan dalam perancangan aplikasi ini menggunakan metodologi kerja *Prototype*.

Prototyping merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Model *prototype* ini mampu menawarkan pendekatan yang terbaik dalam hal kepastian terhadap efisiensi algoritma, kemampuan penyesuaian diri dari sebuah sistem operasi atau bentuk-bentuk yang harus dilakukan oleh interaksi manusia dengan mesin (11).



Gambar 1.1 Tahapan-tahapan prototype [11]

Berdasarkan gambar 1.1 Fase *prototype* memiliki beberapa tahap dalam pengembangan perangkat lunak, yaitu :

1. Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahapan ini, peneliti melakukan studi pustaka dengan mencari jurnal-jurnal yang dapat membantu dalam proses pembuatan aplikasi. Serta melakukan wawancara dengan guru kelas V (lima) SD Negeri Maleber dan menyebar kuisioner untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan.

2. Desain

Pada tahap Desain ini menerjemahkan keperluan atau data yang sudah di peroleh kemudian dibuatkan berupa rancangan antarmuka yang dapat dengan mudah dimengerti oleh pengguna.

3. Membuat Prototype

Tahap berikutnya membuat prototype guna membuat rancangan temporer dengan merancang contoh fitur dari aplikasi juga mengartikan data yang sudah dibangun menjadi bahasa pemrograman. tools yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah unity dan menggunakan blender untuk membuat karakter dan bahasa pemrograman C#.

4. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini aplikasi yang telah dirancang akan diuji untuk menentukan apakah aplikasi layak dipakai atau tidak. Aplikasi yang diuji menerapkan cara pengujian meliputi whitebox, blackbox, dan UAT untuk melihat aplikasi yang dibuat dapat diterima oleh pengguna. Apabila terdapat ketidak sesuaian setelah dilakukan pengujian lalu dilakukan Evaluasi Rancangan yang telah dibuat akan di evaluasi bersama pihak pengguna dengan tujuan menyesuaikan beberapa fitur sesuai keinginan dan kebutuhan dari pihak pengguna apabila masih ada kekurangan bisa ditambahkan..

5. Perbaikan

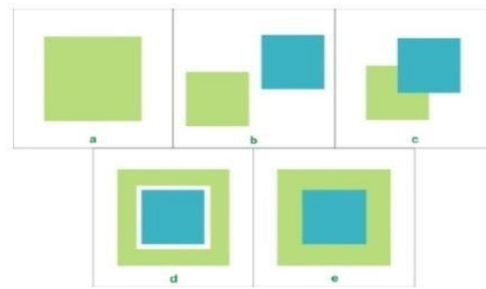
Pada tahap ini hasil dari pengujian dan evaluasi, dilakukan perbaikan aplikasi sesuai dengan keinginan pengguna, lalu setelah selesai diperbaiki kemudian di evaluasi lagi oleh pengguna sampai semuanya sesuai dengan kebutuhan pengguna hingga aplikasi siap digunakan..

6. Penggunaan sistem

Jika tahap perbaikan telah selesai tanpa kesalahan, sistem siap diaplikasikan sesuai dengan tujuan penelitian ini. Aplikasi tersebut kemudian akan dioperasikan pada kegiatan pembelajaran materi mekanisme pernapasan manusia.

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah menggunakan algoritma *Occlusion Based*. *Occlusion* adalah hubungan antara suatu benda dengan benda lain jika kita lihat dari suatu sudut pandang. Hal ini tentunya mengurangi informasi antar objek dalam lingkungan 3D, karena jika dilihat dari satu sudut pandang maka lingkungan 3D akan diproyeksikan kepada suatu bidang sehingga seolah-olah menjadi lingkungan 2D. Pengurangan dimensi ini menyebabkan informasi interaksi antar objek seperti keadaan bersinggungan, beririsan, atau berapa jarak antar objek akan menjadi ambigu.



Gambar 1.2 Occlusion yang terjadi karena interaksi antar objek [12]

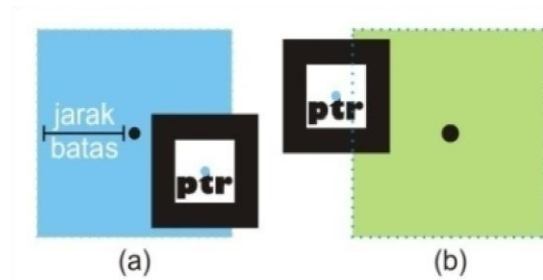
Occlusion based adalah metode untuk mendeteksi ada tidaknya *occlusion* dalam penampilan objek 3D, secara sederhana *occlusion based* hanya mendefinisikan keadaan dimana suatu marker tidak terdeteksi karena tertutup oleh suatu benda lain. Sedangkan dalam penggunaan *occlusion based* hanya berdasarkan posisi koordinat 2D dari dua objek yang ada. Rumus yang digunakan untuk mengetahui terjadinya tabrakan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F(x) = \text{SUM (pixel gray level)} + \text{SUM (pixel gray level)} + \text{SUM (pixel gray level)} \dots \dots \dots (1)$$

$$F(x) = (F_{11} + F_{12} + F_{13}) + (F_{21} + F_{22} + F_{23}) + (F_{31} + F_{32} + F_{33}) \dots \dots \dots (2)$$

Jika nilai **F(x) akhir = F(x) awal** maka sistem akan mendeteksi telah terjadinya hubungan antara *user* dan objek *marker* secara *real time*. Dalam membangun sistem menggunakan *Occlusion Based*, beberapa hal yang dianalisis adalah kestabilan *overlay* objek virtual (dilihat dari jumlah, ukuran dan jarak marker), dan kenyamanan *user*

(tingkat kemudahan penggunaan dan pembelajaran) dalam menggunakan sistem.



Gambar 1.3 : (a)Terjadi Event (b)Tidak Terjadi Event [13]

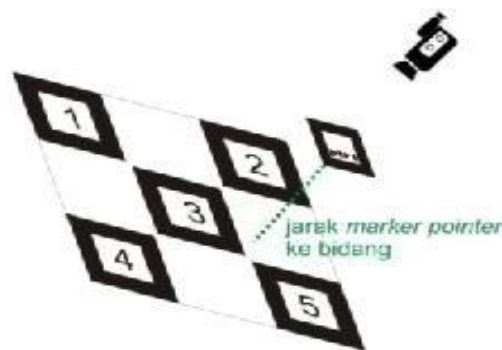
Sistem yang akan dibangun akan dibagi tiga sistem terpisah yaitu lingkungan multi *marker* dan interaksi *occlusion based*. Pembagian aplikasi ini dimaksudkan untuk menghasilkan sistem AR yang stabil, interaksi yang akurat dan nyaman digunakan.

1. Lingkungan *Multi Marker*

Pada sistem *multi marker* akan diimplementasikan teknik untuk mengurangi jumlah posisi *error* yang terjadi dengan cara merelasikan objek 3D dengan banyak *marker*. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menentukan suatu *reference point* dari beberapa *marker* yang terdeteksi. Teknik ini dapat mengurangi nilai *error* posisi sistem jika sebagian *marker* tidak terdeteksi atau proses *tracking-nya* tidak stabil. Pada tahap ini akan dicari model *multi marker* dengan pengaturan parameter berupa jumlah *marker*, ukuran *marker* dan jarak antar *marker*.

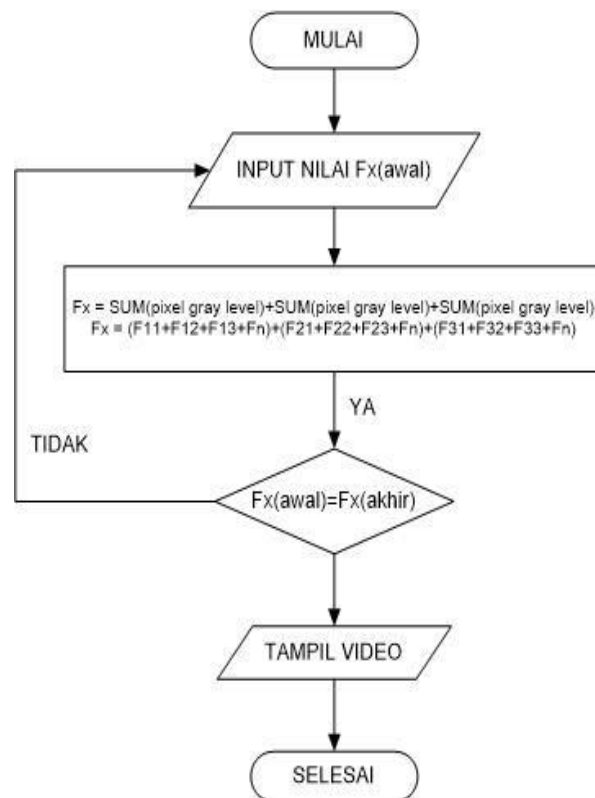
2. Interaksi *Occlusion Based*

Setelah digunakan model *multi marker* yang stabil, model ini akan digunakan untuk membangun sistem *occlusion based*. Aplikasi ini dibangun untuk menemukan parameter yang paling baik untuk membangun model interaksi *occlusion based* yang akurasi tinggi. Tingkat akurasi ini didapatkan dari pengaturan 2 parameter yaitu ukuran *marker pointer* dan jarak interaksi. Pada jarak interaksi, diatur dua parameter yaitu ketinggian (jarak *marker pointer* ke bidang *multi marker*) dan ukuran *grid* (ukuran petak bidang *virtual*).



Gambar1.4 Jarak Interaksi Ketinggian

Adapun *Flowchart* dari Metode *Occlusion Based* yang dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1.5 Flowchart metode occlusion based (14)

Contoh Perhitungan Metode *Occlusion Based*

1. Input nilai Fx(Awal) dan Fx(Akhir)

$Fx(Awal) = \text{SUM}(\text{pixel gray level}) + \text{SUM}(\text{pixel gray level}) + \text{SUM}(\text{pixel gray level})$

$Fx(Akhir) =$

$(F11+F12+F13)+(F21+F22+F23)+(F31+F32+F33)$

2. Inisialisasi nilai Fx(Awal) dan Fx(Akhir)

$Fx(Awal) = \text{SUM}(\text{pixel gray level}) + \text{SUM}(\text{pixel gray level}) + \text{SUM}(\text{pixel gray level})$

$$F_x(\text{Akhir}) =$$

$$(F_{11}+F_{12}+F_{13})+(F_{21}+F_{22}+F_{23})+(F_{31}+F_{32}+F_{33})$$

Diketahui :

$$F_x(\text{Awal}) = \text{SUM}(25) + \text{SUM}(25) + \text{SUM}(25)$$

$$F_x(\text{Akhir}) = \text{SUM}(5+5+5) + (15+15+15) + (10+10+10)$$

3. Penyamaan nilai $F_x(\text{Awal})$ dan $F_x(\text{Akhir})$

Dari proses Inisialisasi nilai dapat diketahui hasil akhir dari

$$F_x(\text{Awal}) = \text{SUM}(75)$$

$$F_x(\text{Akhir}) = (15) + (30) + (30) = 75$$

4. Ketika $F_x(\text{Awal})$ dan $F_x(\text{Akhir})$ memiliki nilai yang sama

maka *marker* akan memunculkan objek 3D walaupun dari *marker* tersebut tertutup bagian *barcode* ataupun gambar.

1.10 Jadwal Penelitian

Table 1 1 Jadwal Penelitian

[illegible]

Berikut merupakan penjelasan dari tabel 1.1 :

1. Pada bulan April tahun 2024 dari minggu kesatu sampai minggu ketiga adalah mengumpulkan kebutuhan studi kasus yang di cari dengan teknik Studi Pustaka, Wawancara serta Kuisisioner.
2. Pada minggu keempat bulan April tahun 2024 saya melaksanakan Seminar Usulan Penelitian (SUP) yang dilaksanakan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Pada bulan mei tahun 2024 tepatnya minggu pertama sampai minggu ketiga yaitu membuat desain rancangan antarmuka aplikasi.
4. Pada minggu keempat bulan mei sampai bulan September tepatnya pada minggu keempat tahun 2024 adalah melakukan pembuatan prototype diantaranya membuat codingan untuk fitur aplikasi dan pembuatan website dan sebagainya.
5. Pada minggu pertama pada bulan oktober tahun 2024 yaitu melakukan pengujian dengan menggunakan *Whitebox* dan *Black Box* serta User Acceptance Testing dan evaluasi dimana aplikasi tersebut dapat layak atau dipahami oleh pengguna atau tidak.
6. Pada minggu kedua di bulan oktober tahun 2024 dilakukan perbaikan *prototype* terhadap beberapa fitur aplikasi yang tidak sesuai.
7. Pada bulan September tahun 2024 tepatnya pada minggu ketiga yaitu penggunaan sistem dimana aplikasi yang sudah diuji dan yang telah diperbaiki langsung digunakan terhadap user guru dan siswa

8. Dan pada minggu keempat di bulan oktober yaitu mempresentasikan hasil seminar Penelitian yang dilaksanakan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
9. Lalu yang terakhir pada bulan januari tepatnya pada minggu kedua yaitu dilakukanya presentasi sidang tugas akhir atau skripsi.

1.11 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Bab pendahuluan menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Bab landasan teori ini menjelaskan tentang teori-teori yang melandasi penulisan skripsi ini.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Dalam bab ini menguraikan tentang rich picture system yang berjalan, rich picture system yang akan dikembangkan, diagram konteks, data flowdiagram, relasi antar table, normalisasi dan perancangan input-output.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai penjelasan secara rinci program yang telah dibuat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penyusunan skripsi yang telah di susun.