

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi telah menjadi kekuatan pendorong utama di era modern ini, membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu aspek penting dari perkembangan teknologi saat ini adalah dalam bidang pendidikan, penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat memberikan peluang baru untuk meningkatkan metode pengajaran, kualitas dan efektifitas dalam pembelajaran [1].

Kegiatan pembelajaran di era modern ini tidak luput dari penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen yang mempunyai peranan sangat penting dalam kegiatan belajar mengajar dengan tujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Media pembelajaran adalah sebuah alat bantu guru dalam pembelajaran untuk mempermudah pendidik menyampaikan informasi kepada peserta didik ketika dalam proses kegiatan mengajar [2]. Selain itu media pembelajaran yang interaktif dan visualisasi yang nyata tentu akan lebih membangun minat siswa dalam belajar, serta memberi peluang kepada siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Karena perkembangan teknologi multimedia semakin berkembang, ragam metode dan media pembelajaran juga semakin banyak. Salah satu

contohnya adalah media pembelajaran yang menggunakan teknologi terbaru yaitu *Augmented Reality*. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkan atau memproyeksikannya benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata [3]. Teknologi *Augmented Reality* berkembang sangat cepat sehingga perkembangannya dapat diterapkan dalam segala bidang termasuk pendidikan.

SDN Linggaindah merupakan satu satunya sekolah dasar yang lokasinya berada di Jalan Ariakamuning Desa Linggaindah Kecamatan Cilimus Kabupaten Kuningan dengan Kode Pos 45556. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada Bapak Asep Ahmad Fauji, S.Pd.I. sebagai guru mata pelajaran IPA kelas 5 sekolah dasar, bahwa media pembelajaran yang ada hanya terpaku pada buku, yaitu buku lks tematik dan buku paket tematik yang berisikan tulisan dan gambar-gambar 2D dan untuk menjelaskan materi guru hanya menggunakan metode ceramah. Namun dengan metode pembelajaran yang digunakan saat ini di SDN Linggaindah terdapat permasalahan yang muncul yaitu masih banyak siswa yang kurang memahami dalam mempelajari materi sistem pencernaan hewan ruminansia dalam hal alur pencernaan hewan ruminansia karena media pembelajaran hanya terpaku menggunakan buku yang berisi gambar 2D sehingga siswa membutuhkan visualisasi terkait proses sistem pencernaan hewan ruminansia. Selain itu pembelajaran hanya dilakukan disekolah karena

terbatasnya alat peraga dan untuk pembelajaran pada materi ini alokasi waktunya hanya untuk 1 hari saja, sehingga adanya pengulangan materi pembelajaran. Kurangnya ketersediaan buku paket tematik, dimana 1 buku paket untuk 4 orang, yang menyebabkan siswa harus menunggu membaca dan melihat gambar sistem pencernaan hewan ruminansia di buku paket tematik secara bergiliran. Maka dari itu diperlukan solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut, dengan memanfaatkan objek 3D nyata untuk membuat gambaran serta tampilan visual yang mudah dipahami dengan memanfaatkan teknologi *Augmented reality*.

Augmented Reality adalah teknologi yang dapat membuat objek 3D dengan menampilkan hasilnya pada aplikasi. Dengan definisi gabungan sebuah objek dunia nyata dan maya yang interaktif pada olahan data waktu nyata. Teknologi AR dapat menambahkan informasi grafis, suara, atau interaktif ke dunia nyata yang dapat dilihat melalui perangkat seperti *smartphone*, *tablet*, atau kacamata khusus. Selain itu penggunaan teknologi berupa *smartphone* yang di dalamnya terdapat multimedia menyebabkan penyampaian materi menarik sehingga mudah diterima oleh pengguna di sekolah [4].

Dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*, gambar dan alat peraga dapat digantikan dengan model 3D yang ditampilkan secara virtual menggunakan perangkat *smartphone*. *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan sebagai media edukasi untuk diterapkan dalam pembelajaran sistem pencernaan hewan ruminansia [5].

Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *marker* yang harus di *scan* oleh kamera *smartphone*. Algoritma yang digunakan pada aplikasi yang dibuat adalah algoritma *FAST Corner Detection*. Algoritma FCD adalah suatu algoritma dengan cara mendeteksi tiap sudut yang ada pada objek (*marker*) [6], sehingga dapat menampilkan objek 3D sistem pencernaan hewan ruminansia. Melalui algoritma FCD, deteksi sudut pada citra *marker* memungkinkan tampilan visual yang lebih baik dan interaktif.

Kelebihan Algoritma *FAST Corner Detection* ini dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *realtime* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut. Pada *FAST Corner Detection* proses penentuan *point*-nya adalah dengan cara merubah gambar menjadi hitam-putih dan menjalankan algoritmanya. Algoritma ini menentukan *corner point* dengan menentukan sebuah titik yakni $p (x_p, y_p)$. Lalu membandingkan dengan 16 *pixels* disekitarnya. Metode *Fast Corner Detection* ini menggunakan jenis *high-speed test Fast Corner Detection* yang digunakan untuk mengecualikan jumlah besar dari non-*corners* (bukan sudut), dimana penerapan algoritma dengan mengambil 4 titik dari 16 *pixel* kemudian membandingkan intensitas keempat *pixel* dengan *pixel* titik p (titik pusat) [7].

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Akhmad Arief Mohajerani pada tahun 2021 tentang pemanfaatan salah satu media digital 3D yang dapat digunakan sebagai media edukasi yaitu memanfaatkan *Augmented Reality* menggunakan algoritma *Fast Corner Detection* pada *marker*

Augmented Reality mengenai sistem pencernaan manusia. Aplikasi yang dibangun dengan menggunakan suatu algoritma yang bernama *Fast Corner Detection* (FCD), dimana algoritma FCD memanfaatkan sudut atau tepi untuk memilih nilai p untuk titik koordinat pusat. [6]

Penelitian yang dilakukan Nanang Wahyudi pada tahun 2019 dengan judul *Augmented Reality Marker Based Tracking Visualisasi Drawing 2D ke dalam Bentuk 3D dengan Metode Fast Corner Detection*. Hasil dari penelitian ini aplikasi *Augmented Reality* untuk memberikan visualisasi pada benda kerja dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*. Aplikasi ini dibangun menggunakan algoritma *fast corner detection* dimana algoritma tersebut memanfaatkan sudut dan menentukan nilai P sebagai titik koordinat pusat. Dalam pengujian aplikasi bahwa rata-rata *marker* dapat terdeteksi dengan posisi *marker* tegak lurus terhadap kamera maksimum pada jarak 50 cm. Sedangkan untuk posisi *marker* dimiringkan 30° terhadap kamera *marker* dapat terdeteksi rata-rata pada jarak maksimum 40 cm [7].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Septi Andryana dan Aris Gunaryati pada tahun 2020 yang berjudul Aplikasi *Augmented Reality* (AR) dengan Metode *Marker Based* sebagai Media Pengenalan Hewan Darat pada Anak Usia Dini menggunakan Algoritma *Fast Corner Detection* (FCD) Dapat disimpulkan Aplikasi *Augmented reality* dapat membantu dalam memberikan pengetahuan serta pembelajaran tentang pengenalan binatang kepada anak. Dengan adanya aplikasi *Augmented reality* dapat

memberikan pemanfaatan teknologi untuk media pembelajaran. Dalam tahap pengujian aplikasi yang dilakukan pada tiga perangkat *smartphone* android yaitu 9.0 (pie), 8.1 (oreo), dan 10 (Q). Ketika intensitas cahaya remang dan gelap, objek 3D tidak dapat terdeteksi pada *marker*. Jika pada cahaya yang terang objek 3D dapat terdeteksi dan terbaca oleh kamera [8].

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul **“RANCANG BANGUN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM PENCERNAAN HEWAN RUMINANSIA BERBASIS *AUGMENTED REALITY* MENGGUNAKAN ALGORITMA *FAST CORNER DETECTION* (Studi Kasus : SDN Linggaindah)“**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di latar belakang di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Media pembelajaran hanya menggunakan media buku yang berisi gambar 2D dan pembelajaran dilakukan hanya menggunakan metode ceramah yang menyebabkan siswa kurang memahami dalam mempelajari materi sistem pencernaan hewan ruminansia dalam hal alur pencernaan hewan ruminansia sehingga siswa membutuhkan visualisasi terkait proses sistem pencernaan hewan ruminansia.

2. Pembelajaran hanya dilakukan disekolah karena terbatasnya alat peraga sehingga adanya pengulangan materi pembelajaran.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam proposal skripsi ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan membangun media pembelajaran alternatif berupa *Augmented Reality* sitem pencernaan hewan ruminansia di SDN Linggaindah kelas 5 SD?
2. Bagaimana menerapkan algoritma *FAST Corner Detection* pada aplikasi *Augmented Reality* untuk mendeteksi tepian (*corner*) pada citra (*marker*)?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dibangun lebih efektif dan menghindari pembahasan yang meluas, maka penulis hanya membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian ini mengambil studi kasus di SDN Linggaindah kelas 5 mata pelajaran IPA.
2. Materi yang diambil untuk dijadikan *Augmenteed Reality* Pengenalan sistem pencernaan hewan ruminansia sapi, rusa dan

kambing yang diambil dari buku paket tematik dan Ebook materi M.Alif Aisy Hafiy sesuai apa yang disarankan oleh guru SD.

3. Aplikasi *Augmented Reality* dapat menampilkan objek animasi sistem pencernaan hewan ruminansia bentuk 3D, menampilkan informasi dalam bentuk teks, audio dan juga fungsi dari organ pencernaan hewan ruminansia.
4. Algoritma yang digunakan untuk mendeteksi *marker* yaitu *FAST Corner Detection* untuk mendeteksi tepian (*corner*) pada citra (*marker*).
5. *Marker* dibuat dalam bentuk *booklet*.
6. Aplikasi berjalan pada *smartphone android* dengan OS minimal *android 5.0 (Lollipop)*.
7. Aplikasi yang dibangun bersifat *online* dan *single marker*.
8. Terdapat evaluasi dengan mengerjakan soal *quiz* sebanyak 25 soal dalam bentuk pilihan ganda.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membangun media pembelajaran alternatif yang dapat membantu siswa dalam mempelajari materi sistem pencernaan

hewan ruminansia melalui teknologi *Augmented Reality* dengan objek visual 3D.

2. Untuk menerapkan algoritma *FAST Corner Detection* pada aplikasi sistem pencernaan hewan ruminansia berbasis *Augmented Reality* dalam mendeteksi tepian (*corner*) dari citra (*marker*).

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Bagi Penulis
 - a. Meningkatkan pemahan serta wawasan penulis mengenai cara pembuatan aplikasi *Augmented Reality*.
 - b. Meningkatkan pemahaman serta wawasan penulis mengenai penerapan algoritma *FAST Corner Detection* untuk mendeteksi tepian (*corner*) dari (citra) pada marker.
2. Bagi Siswa
 - a. Memberikan informasi serta pemahaman tentang pembelajaran sistem pencernaan hewan ruminansia dengan objek 3D.

b. Sebagai media pembelajaran alternatif bagi siswa dalam mempelajari materi sistem pencernaan hewan ruminansia berbasis *Augmented Reality*.

3. Bagi Guru

Dapat dijadikan sebagai media pembelajaran alternatif untuk guru dalam menyampaikan materi pada siswa.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Ada pertanyaan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Apakah dengan aplikasi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran alternatif bagi siswa dapat membantu siswa dalam mempelajari tentang sistem pencernaan hewan ruminansia?
2. Apakah metode *FAST Corner Detection* dapat diterapkan di aplikasi *Augmented Reality*?

1.8 Hipotesis Penelitian

Dengan dibuatnya aplikasi ini. Maka penulis membuat hipotesis, yaitu : “Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Hewan Ruminansia Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan Algoritma *Fast Corner Detection*” diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif bagi siswa SDN Linggajaya dalam mempelajari materi sistem pencernaan hewan ruminansia.

1.9 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah proses yang digunakan untuk pengumpulan data yang akan digunakan untuk menunjang keperluan informasi dalam penelitian. Adapun metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut :

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Pada tahap ini penulis melakukan pengamatan secara langsung dengan mencari dan menggali informasi seputar proses pembelajaran sistem pencernaan hewan ruminansia di SDN Linggaindah kelas 5 SD.

2. Wawancara

Pada tahap ini penulis melakukan wawancara dengan Bapak Asep Ahmad Fauji, S.Pd.I. selaku guru kelas 5 SD mata pelajaran IPA untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan tujuan untuk memperoleh data yang lebih rinci, terpercaya dan dapat menjelaskan ataupun menjawab suatu permasalahan penelitian yang dibahas.

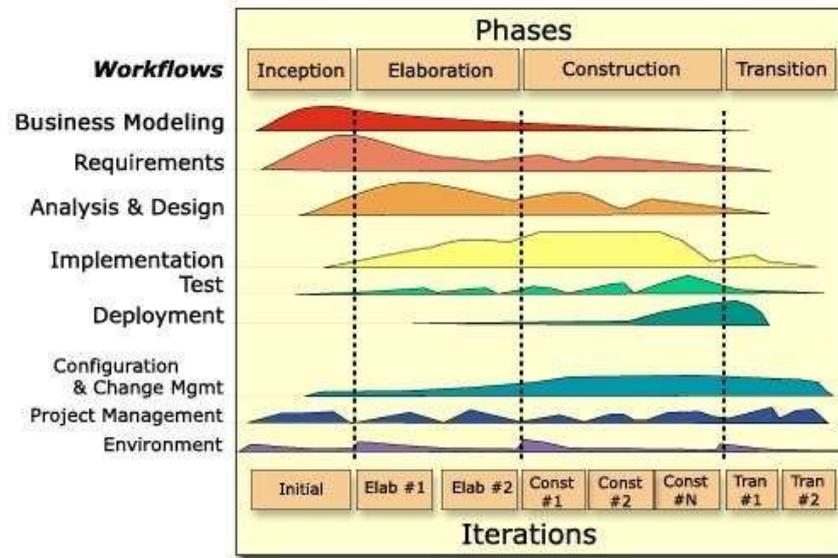
3. Studi Pustaka

Pada tahap ini penulis memilih jurnal dan buku referensi yang sesuai dengan permasalahan penelitian. Sehingga dengan mencari

informasi dari beberapa sumber-sumber seperti buku dan jurnal untuk memperoleh informasi mengenai Algoritma *FAST Corner Detection*, *Augmented Reality*, dan berbagai informasi mengenai sistem pencernaan hewan ruminansia. Sumber-sumber ini digunakan untuk melengkapi data-data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Rational Unified Proses* (RUP). *Rational Unified Proses* (RUP) merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan berulang-ulang (*iterative*), fokus pada arsitektur lebih diarahkan berdasarkan penggunaan kasus (*use case driven*). RUP merupakan proses rekayasa perangkat lunak dengan pendefinisian yang baik (*well structured*), RUP menyediakan pendefinisian struktur yang baik untuk alur hidup proyek perangkat lunak [9].



Gambar 1. 1 Arsitektur Rational Unified Process (RUP) [9]

Berikut 4 tahapan RUP (*Arsitektur Rational Unified Process*) dan penjelasannya :

1. *Inception*

Tahap ini lebih pada memodelkan proses bisnis yang dibutuhkan (*business modeling*), mendefinisikan kebutuhan akan sistem yang akan dibuat (*requirement*) serta analisis dan desain. Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan data yang terkait dan melakukan analisis kebutuhan sistem yang dibutuhkan oleh pengguna. Setelah itu menentukan ruang lingkup pengembangan system dari hasil observasi, wawancara, dan studi pustaka.

2. *Elaboration*

Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan penyusunan rencana dan perancangan arsitektur dari proyek yang akan dibangun berdasarkan hasil identifikasi pada tahap awal. Tahap kedua ini

merupakan tahap yang difokuskan terhadap rencana, yaitu menganalisa permasalahan serta sistem yang dibutuhkan. Dalam proses perancangan, penulis menggunakan perancangan berbasis objek yaitu UML (*Unified Modelling Language*). Adapun pada tahap ini penulis membuat perancangan *use case*, *scenario*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram* serta perancangan tampilan.

3. *Construction*

Pada tahap ini merupakan tahap untuk membangun perangkat lunak sampai dengan saat perangkat lunak siap digunakan. Pada tahap ini lebih pada perancangan dan pengujian sistem, pembuatan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman C# (C sharp) pada Unity, dan pembuatan objek 3D menggunakan Blender. Dan tahap uji coba sistem dilakukan untuk menjamin kualitas aplikasi yang dibuat dan untuk mendata berbagai kemungkinan pengembangan atau perbaikan lebih lanjut.

4. *Transition*

Pada tahap ini penyerahan *system* ke *user*, yang umumnya mencakup pelaksanaan pelatihan pada *user*, pemeliharaan dan pengujian *system* apakah sudah memenuhi harapan *user*. Pengujian yang akan dilakukan oleh penulis yaitu pengujian *black box*, *white box* dan pengujian jarak serta melakukan *User Acceptance Testing* (UAT) kepada pengguna.

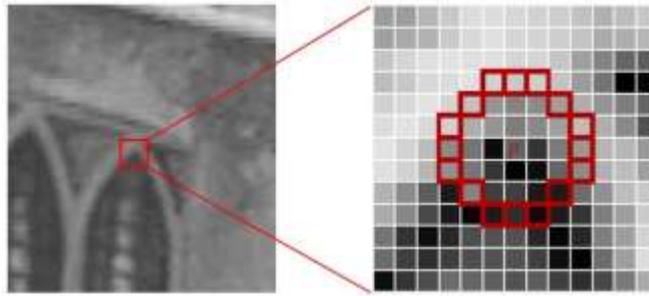
1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada pada penelitian ini, maka diperlukan suatu metode yang mempunyai kesesuaian dengan permasalahan yang dihadapi, Metode penyelesaian masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan Algoritma *FAST Corner Detection*. Algoritma *FAST Corner Detection* adalah suatu algoritma dengan cara mendeteksi tiap sudut yang ada pada objek. Prinsip dari algoritma tersebut adalah ketika piksel sangat berbeda pada lingkungan yang memengaruhi intensitas cahaya. Algoritma FCD ini dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *real-time* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut [10].

Metode *FAST Corner Detection* ini menggunakan jenis *high-speed test FAST Corner Detection* yang digunakan untuk mengecualikan jumlah besar dari *non-corners* (bukan sudut), dimana penerapan algoritma dengan mengambil 4 titik dari 16 *pixel* kemudian membandingkan intensitas keempat *pixel* dengan *pixel* titik p (titik pusat). Jika nilai intensitas di titik p bernilai lebih besar atau lebih kecil daripada intensitas sedikitnya tiga titik disekitarnya ditambah dengan intensitas batas ambang (*threshold*), maka didapatkan titik p merupakan titik sudut (*corner*). Setelah itu titik p akan digeser ke posisi x_{p+1} , y_p dan melakukan perbandingan intensitas sampai semua titik pada citra [11].

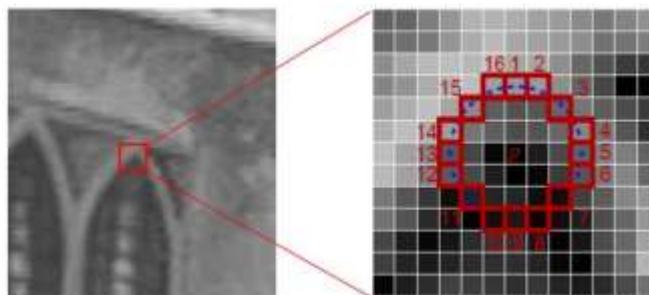
Tahapan proses dari algoritma FCD sebagai berikut :

1. Tentukan sebuah titik p pada citra dengan posisi awal (x,y) dan nilai threshold seperti gambar.



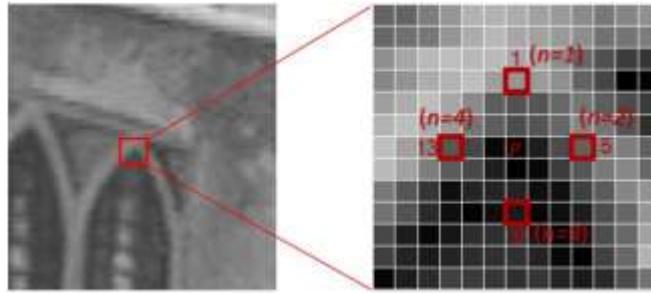
Gambar 1. 2 Menentukan Titik Awal (Titik P) [11]

2. Tentukan lokasi 16 titik pixel dengan radius 3 pixel dari titik p



Gambar 1. 3 Radius 3 pixel titik p [11]

3. Tentukan lokasi 4 titik dari 16 pixel. Titik pertama ($n=1$) koordinat $(xp, yp+3)$, titik kedua ($n=2$) koordinat $(xp+3, yp)$, titik ketiga ($n=3$) koordinat $(xp, yp-3)$, titik keempat ($n=4$) koordinat $(xp-3, yp)$.



Gambar 1. 4 Titik p pada koordinat $n=1, n=2, n=3, n=4$ [11]

4. Bandingkan intensitas titik pusat p dengan titik disekitar yang memenuhi 3 kategori yang ditetapkan dalam algoritma FCD yaitu :

$$S_{p \rightarrow x} = \begin{cases} d, & I_{p \rightarrow x} \leq I_p - t \quad (\text{Gelap}) \\ s, & I_p - t < I_{p \rightarrow x} < I_p + t \quad (\text{Normal}) \\ b, & I_p + t \leq I_{p \rightarrow x} \quad (\text{Cerah}) \end{cases}$$

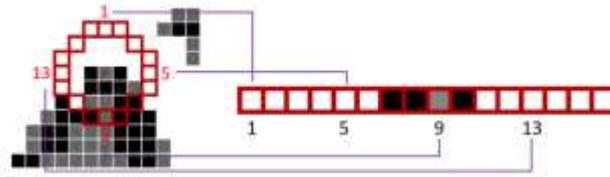
Keterangan :

I_p = Intensitas titik pusat

$I_{p \rightarrow x}$ = Intensitas pixel x

t = threshold

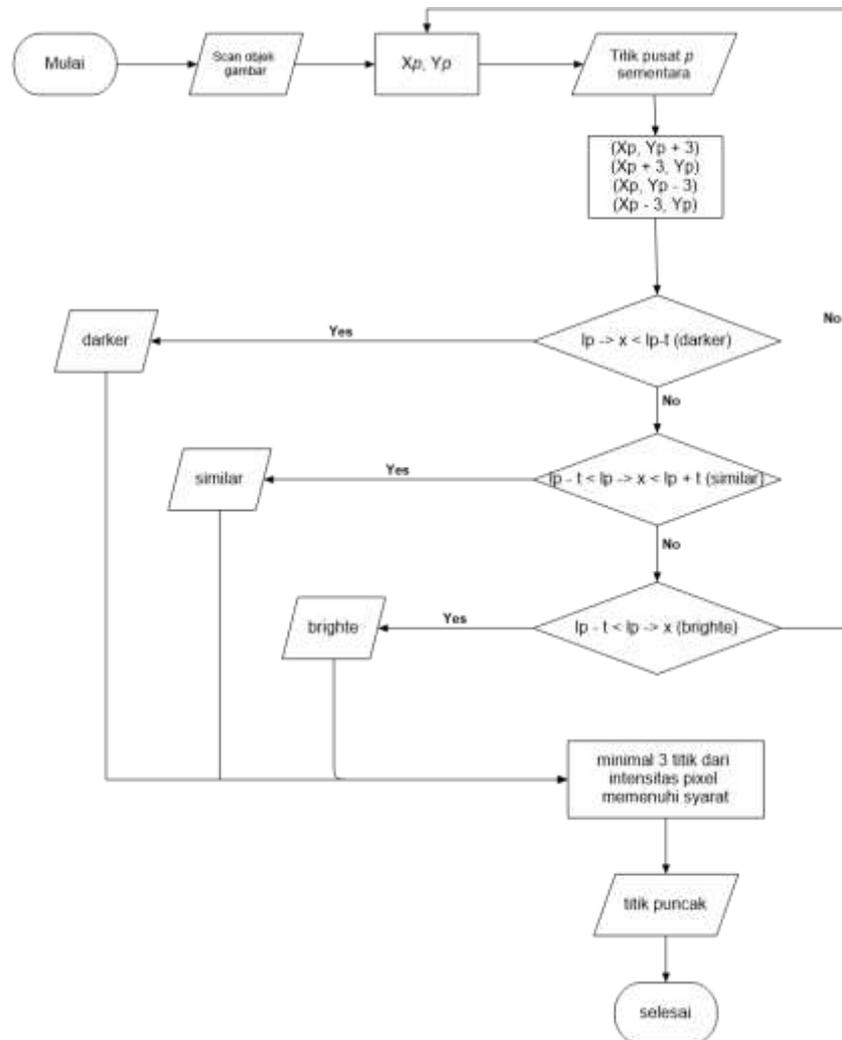
Titik pusat p merupakan titik sudut atau corner jika setidaknya 9, 10, 11 atau 12 pixels yang berdekatan lebih terang atau lebih gelap dari p.



Gambar 1. 5 Perbandingan intensitas pada 16 pixel dari titik p [11]

5. Ulangi proses sampai seluruh titik pada citra sudah dibandingkan intensitasnya.

Berikut bentuk flowchart dari algoritma *FAST Corner Detection* :



Gambar 1. 6 Flowchart Algoritma *FAST Corner Detection* [12]

Adapun penjelasan tahap-tahap proses FAST corner detection adalah seperti berikut :

1. Melakukan scan objek gambar.
2. Menentukan sebuah titik p pada citra tersebut dengan posisi awal (xp,yp).
3. Menentukan titik pusat p sementara terlebih dahulu.
4. Menentukan keempat titik dengan skala 3 pixel dari titik p. titik pertama yaitu (n = 1) yang berada di koordinat (Xp,Yp+3), lalu titik yang kedua (n = 2) yang terletak di koordinat (Xp+3,Yp), lalu untuk titik yang ketiga (n = 3) yang terletak di koordinat (Xp,Yp-3), yang terakhir titik keempat (n = 4) terletak di koordinat (Xp-3,Yp).
5. Menentukan apakah titik pixel darker, similar, dan brighte dengan membandingkan intensitas titik pusat p dengan keempat titik koordinat berikutnya. Jika terdapat minimal 3 titik koordinat yang memenuhi syarat, maka titik pusat tersebut menjadi titik pusat permanen dan melanjutkan titik pixel selanjutnya hingga 16 titik pixel.

$$S_{p \rightarrow x} = \begin{cases} d, & I_{p \rightarrow x} \leq I_p - t \quad (\text{Gelap}) \\ s, & I_p - t < I_{p \rightarrow x} < I_p + t \quad (\text{Normal}) \\ b, & I_p + t \leq I_{p \rightarrow x} \quad (\text{Cerah}) \end{cases}$$

Keterangan :

I_p = Intensitas titik pusat (titik p)

$I_{p \rightarrow x}$ = Intensitas pixel x (titik intensitas tetangga)

t = threshold

6. Melanjutkan pencarian titik pixel tatangga dari titik pusat p sehingga mencapai 16 pixel dan membentuk lingkaran.

1.10 Jadwal Penelitian

Adapun jadwal penelitian yang disusulkan dapat dilihat pada tabel 1.2

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian

Keterangan	Tahun 2023																			
	Oktober				November				Desember				Januari - Mei				Juni			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inception	■	■	■	■	■	■	■	■												
SUP									■											
Elaboration									■	■										
Construction									■	■	■	■	■	■	■	■				
Transition															■					
SHP																■				
Skripsi																	■	■	■	■

1.11 Sistematika Penelitian

Agar lebih mudah dalam penyusunan dan pemahaman laporan skripsi ini maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Bab Landasan teori ini, menjelaskan tentang teori-teori yang melandasi penulisan skripsi ini.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab Analisa dan Perancangan, menguraikan mengenai proses perancangan yang dilakukan. Adapun yang dibahas pada bab ini mencakup perancangan sistem, program berbasis android dan perancangan pada aplikasi media pembelajaran sistem pencernaan hewan ruminansia berbasis *Augmented Reality*.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab Implementasi dan Pengujian berisi implementasi perancangan sistem dari hasil analisis dan perancangan yang sudah dibuat, serta menguji sistem menggunakan pengujian *blackbox*, *whitebox* dan *UAT* untuk menemukan kelebihan dan kekurangan pada sistem yang dibuat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan terhadap aplikasi yang dibuat secara keseluruhan, dan dikemukakan saran-saran untuk perbaikan serta pengembangan aplikasi.