

***AUGMENTED REALITY BERBASIS IMAGE MARKER  
TRACKINGUNTUK SISTEM PENGENALAN BUKU DI PERPUSTAKAAN***

**(Skripsi)**

Oleh:

**FITRIANI  
1615061021**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

## ABSTRAK

### ***AUGMENTED REALITY* BERBASIS *IMAGE MARKER TRACKING* UNTUK SISTEM PENGENALAN BUKU DI PERPUSTAKAAN**

Oleh

**FITRIANI**

Buku merupakan koleksi literatur terbanyak di perpustakaan, sehingga perpustakaan memerlukan sistem katalog yang memuat informasi buku. Sistem katalog di perpustakaan saat ini masih memerlukan usaha agar mudah dipahami pemustaka. *Augmented Reality* dengan teknologi *Image Marker Tracking* memungkinkan pemustaka untuk mengetahui informasi buku dengan memindai sampul buku melalui kamera *browser* pada *smartphone*. Pengembangan aplikasi menggunakan *software* *ar.js*, *a-frame*, *XAMPP*, dan metode Kanban sebagai metode pengembangan sistem. Metode Kanban terdiri dari tahap perencanaan, analisis, desain, implementasi, evaluasi, dan pelaporan. Aplikasi pengenalan sampul buku menggunakan metode Kanban dengan 3 *user story* dan 2 fitur dengan 4 *backlog* yang dipecah menjadi 12 work items termasuk arsip. Pengujian sistem menggunakan *black box testing* dilakukan pada *marker* *NFT* dan *custom marker* dengan hasil tidak sesuai pada *marker* *NFT* dan sesuai pada *custom marker*. Pengujian sistem menggunakan *UAT* dilakukan pada keseluruhan sistem menggunakan *custom marker* melalui *survey* kuisisioner kepada 102 orang mahasiswa Universitas Lampung dengan hasil keseluruhan sangat baik sebesar 53,35%, baik sebesar 43,63%, dan tidak baik sebesar 3,02%. Secara keseluruhan, penelitian ini menghasilkan aplikasi pengenalan buku *AR* yang dapat menampilkan informasi buku melalui pemindaian *custom marker* (*image marker* dengan *black border*) yang dapat diakses melalui *web browser* pada *smartphone*.

Kata kunci: buku, *augmented reality*, *image marker*, *natural feature tracking*, *custom marker*, kanban, *uat*

## **ABSTRACT**

### **IMAGE MARKER TRACKING-BASED AUGMENTED REALITY FOR BOOK RECOGNITION SYSTEM IN THE LIBRARY**

By

**FITRIANI**

*Books are the largest collection in the library, it requires a catalogue system that contains information about the books. The catalogue system in the library nowadays still takes efforts of the user to understand. Augmented Reality with the Image Marker Tracking technology allows user to know information about the books by scanning the book cover via browser camera on the smartphone. The application developed using software ar.js, a-frame, XAMPP, and Kanban method as the development method. Kanban method consists of several stages, like planning, analysis, design, implementation, evaluation, and report. The cover book recognition application used a Kanban method with 3 user stories and 2 features with 4 backlogs that generated 12 work items, including archives. The system was tested using black-box testing on the NFT marker and custom marker by the result unsuitable on the NFT marker and suitable on the custom marker. The overall system testing on custom marker used UAT via a questionnaire survey to 102 students of Lampung University with the overall result, very good at 53,35%, good at 43,63%, and not good at 3,02%. Overall, this research produced an AR book recognition application which able to show the information about the books by scanning the custom marker (image marker with black border) which can be accessed via web browser on the smartphone.*

*Keywords: book, augmented reality, image marker, natural feature tracking, custom marker, kanban, uat*

***AUGMENTED REALITY* BERBASIS *IMAGE MARKER TRACKING*  
UNTUK SISTEM PENGENALAN BUKU DI PERPUSTAKAAN**

Oleh

**FITRIANI**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Program Studi Teknik Informatika  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

Judul Skripsi : **AUGMENTED REALITY BERBASIS IMAGE  
MARKER TRACKING UNTUK SISTEM  
PENGENALAN BUKU DI PERPUSTAKAAN**

Nama Mahasiswa : **Fitriani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1615061021

Program Studi : Teknik Informatika

Jurusan : Teknik Elektro

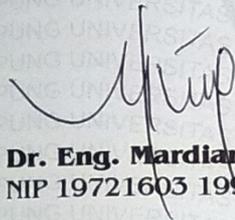
Fakultas : Teknik

**MENYETUJUI**

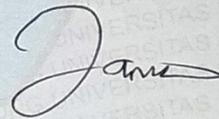
**1. Komisi Pembimbing**

Pembimbing I

Pembimbing II



**Dr. Eng. Mardiana, S.T., M.T.**  
NIP 19721603 199903 2 002

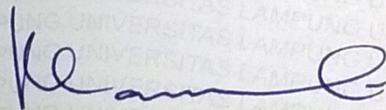


**Ir. Meizano Ardhi Muhammad, S.T., M.T.**  
NIP 19810528 201212 1 001

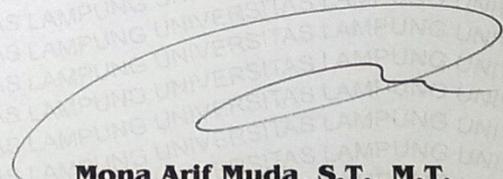
**2. Mengetahui**

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika



**Khairudin, S.T., M.Sc., Ph.D.Eng.**  
NIP 19700719 200012 1 001

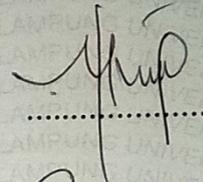


**Mona Arif Muda, S.T., M.T.**  
NIP 19711112 200003 1 002

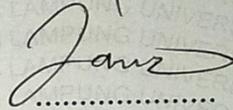
## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

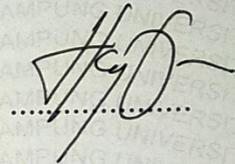
Ketua : **Dr. Eng. Mardiana, S.T., M.T.**



Sekretaris : **Ir. Meizano Ardhi Muhammad, S.T., M.T.**



Penguji : **Ing. Hery Dian Septama, S.T.**



### 2. Dekan Fakultas Teknik



  
**Prof. Drs. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN Eng.**  
NIP 19620717 198703 1 002

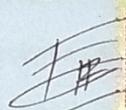
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **06 Mei 2021**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang saya yang berjudul "*Augmented Reality Berbasis Image Marker Tracking Untuk Sistem Pengenalan Buku Di Perpustakaan*" dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dibuat oleh saya sendiri. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum atau akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 16 Oktober 2021  
Yang membuat pernyataan



Fitriani  
NPM. 1615061021



## RIWAYAT HIDUP



Fitriani lahir di Lampung Tengah pada tanggal 10 Februari 1997 sebagai anak kedua dari empat bersaudara pasangan Bapak Mujiono dan Ibu Sulistyawati.

Penulis memulai pendidikan dasarnya di SD Swasta 01 Gula Putih Mataram dan lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 02 Gunung Terang dan lulus pada tahun 2012, dan melanjutkan pendidikan menengah di SMK Negeri Unggul Terpadu Anak Tuha dan lulus pada tahun 2015. Sempat berhenti selama satu tahun, pada tahun 2016, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam mengikuti kegiatan HIMATRO (Himpunan Mahasiswa Elektro) sebagai anggota Departemen Pengembangan Keteknikan di tahun kepengurusan pertama dan Departemen Pendidikan dan Pengembangan Diri di tahun kepengurusan kedua.

*Untuk Ayah, Ibu,  
Keluarga dan teman-teman,  
Serta untuk semua orang yang bertanya “kapan selesai?”*

*“Live a life like water,  
Keep flowing, calm, and peace  
Make your own way”*

## SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Augmented Reality Berbasis Image Marker Tracking* untuk Sistem Pengenalan Buku di Perpustakaan” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Selama penelitian skripsi, penulis banyak mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru yang belum diperoleh di bangku perkuliahan sebelumnya. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang senantiasa memberikan kelancaran, kemudahan, dan rezeki kepada penulis, serta Rasulullah SAW yang telah menjadi suri tauladan dalam berperilaku.
2. Ibu dan Ayah selaku orang tua, keluarga, serta mentor penulis yang selalu memberikan dukungan material, moral, dan spiritual.
3. Bapak Prof. Drs. Suharno, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
4. Bapak Khairudin, S.T., M.Sc., Ph.D.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.
5. Bapak Mona Arif Muda, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung, serta selaku pembimbing akademik yang

telah banyak membimbing, memberikan ilmu, serta dukungannya sejak awal perkuliahan hingga selesai dan meraih gelar S.T.

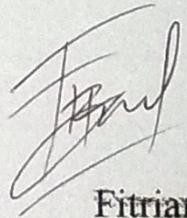
6. Ibu Dr. Eng. Mardiana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Ir. Meizano Ardhi Muhammad, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini.
7. Bapak Ing. Hery Dian Septama, S.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini.
8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu dan dukungannya sejak awal perkuliahan hingga selesai.
9. Mbak Rika, dan seluruh staff administrasi Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu dalam proses administrasi.
10. Ayah Muji, Mami Lis, Mas Andi, Tegar, Rizka, Indri, Rika, serta seluruh anggota keluarga besarku tercinta, serta bapak dan ibu atas dukungan dan doanya.
11. Kawan-kawanku Dita, Joni, Ardi, dan Zhafira yang telah banyak membantu dan mendengarkan curahan hati penulis.
12. Retno, Mia, dan Septi, kawan sejak kecil yang senantiasa menemani.
13. Annisa Zakia (Serpihan Marimas) yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan kalimat-kalimat sulit.
14. Ai, Septi, Celi, Diah, Ming, dan semua teman-teman yang banyak menyemangati penulis.

15. Kucingku Nono yang senantiasa menemani dan menjauhkan penulis dari rasa stress selama menyelesaikan laporan skripsi ini.
16. Keluarga PSTI 2016 atas kebersamaannya selama masa perkuliahan.
17. Keluarga Teknik Elektro Angkatan 2016 yang menemani sejak awal perkuliahan.
18. Semua pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan selama perkuliahan hingga selesainya laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih dapat disempurnakan kembali. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan dari seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, 16 Oktober 2021

Penulis,



Fitriani

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR .....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Sistematika Penulisan .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Augmented Reality.....	5
2.2 Image Marker Tracking.....	6
2.3 Natural Feature Tracking .....	7
2.4 Perpustakaan .....	8
2.5 Sistem Katalog .....	9
2.6 Buku .....	11
2.7 AR.js .....	12
2.8 XAMPP.....	13
2.9 User Acceptance Test.....	13
2.10 Metode Kanban .....	15
2.11 Penelitian Terkait .....	19
III. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Waktu dan Tempat .....	22
3.2 Jadwal Penelitian.....	22
3.3 Alat dan Bahan.....	22

3.4 Tahapan Penelitian.....	23
3.4.1 Planning .....	25
3.4.2 Analysis.....	25
3.4.3 Design .....	27
3.4.4 Implementation .....	28
3.4.5 Testing.....	30
3.4.6 Report.....	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1.1 Hasil .....	34
4.1.1 <i>Planning</i> .....	34
4.1.2 <i>Analysis</i> .....	35
4.1.3 <i>Design</i> .....	37
4.1.4 <i>Implementation</i> .....	37
4.1.5 <i>Testing</i> .....	53
a. Pengujian Fungsional .....	54
b. Pengujian Respons Pengguna .....	55
4.2 Pembahasan.....	65
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran.....	66

#### DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh <i>Augmented Reality</i> (Pokemon Go) .....	5
Gambar 2.2 Contoh <i>Image Marker</i> .....	6
Gambar 2.3 Contoh NFT Menggunakan AR.js .....	7
Gambar 2.4 Contoh <i>Custom Marker</i> .....	8
Gambar 2.5 Perpustakaan Universitas Lampung .....	9
Gambar 2.6 Sistem OPAC Perpustakaan Universitas Lampung .....	10
Gambar 2.7 Ilustrasi Buku .....	11
Gambar 2.1 Logo AR.js .....	12
Gambar 2.2 Tampilan XAMPP Control Panel.....	13
Gambar 2.10 Contoh UAT Dengan Kuisisioner.....	15
Gambar 2.11 Contoh Kanban Board[13] .....	16
Gambar 2.12 Visualisasi Alur Kerja [14] .....	17
Gambar 2.13 Membatasi Jumlah WIP [14].....	17
Gambar 2.14 Mengatur Flow[14] .....	17
Gambar 2.15 Menerapkan <i>Feedback Loop</i> [14] .....	18
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	24
Gambar 3.2 User Story.....	26
Gambar 3.3 Usul Fitur .....	27
Gambar 3.4 Backlog.....	27

Gambar 3.5 Generating Marker .....	28
Gambar 3.6 Cara Kerja Sistem .....	29
Gambar 4.1 Ide/gagasan Pengembangan Sistem .....	35
Gambar 4.2 <i>User Story</i> .....	36
Gambar 4.3 Fitur Terpilih .....	36
Gambar 4.4 Susunan <i>Backlog</i> .....	37
Gambar 4.5 WIP Pembuatan <i>Marker</i> .....	38
Gambar 4.6 Data Foto <i>Cover</i> Buku.....	39
Gambar 4.7 Tampilan laman web <i>NFT Marker Creator</i> .....	39
Gambar 4.8 Data <i>NFT Marker</i> .....	40
Gambar 4.9 WIP Pembuatan Tampilan Kamera.....	40
Gambar 4.10 <i>Source Code</i> html Untuk Deteksi <i>NFT Marker</i> .....	41
Gambar 4.11 Hasil Tes Simulasi Deteksi <i>NFT Marker</i> .....	42
Gambar 4.12 WIP Pengembangan Sistem Dengan <i>Custom Marker</i> .....	43
Gambar 4.13 Tampilan laman <i>AR.js Marker Training</i> .....	44
Gambar 4.14 Data <i>Custom Marker</i> .....	45
Gambar 4.15 Susunan File <i>books.json</i> Informasi Buku.....	45
Gambar 4.16 <i>Source Code</i> <i>index.html</i> Untuk Deteksi <i>Custom Marker</i> .....	46
Gambar 4.17 <i>Source Code</i> <i>script.js</i> .....	47
Gambar 4.18 Mengubah Warna Latar Sesuai Kategori Buku.....	48
Gambar 4.19 Membuat Tampilan <i>AR Object</i> .....	50
Gambar 4.20 <i>Error</i> Pada Deteksi <i>Custom Marker</i> Dengan 100 Data Buku.....	51
Gambar 4.21 WIP Mengurangi Data Sebanyak 50 Buku .....	52
Gambar 4.22 Hasil Tes Simulasi dengan 50 data buku .....	53

Gambar 4.23 Tahap Testing.....	54
Gambar 4.24 Pertanyaan 1 .....	57
Gambar 4.25 Pertanyaan 2 .....	58
Gambar 4.26 Pertanyaan 3 .....	58
Gambar 4.27 Pertanyaan 4 .....	59
Gambar 4.28 Pertanyaan 5 .....	60
Gambar 4.29 Pertanyaan 6 .....	60
Gambar 4.30 Pertanyaan 7 .....	61
Gambar 4.31 Pertanyaan 8 .....	61
Gambar 4.32 Pertanyaan 9 .....	62
Gambar 4.33 Pertanyaan 10 .....	62
Gambar 4.34 Pertanyaan 11 .....	63
Gambar 4.35 Pertanyaan 12 .....	63
Gambar 4.36 Grafik Hasil Total Evaluasi UAT.....	64

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Penelitian Terkait .....	19
Tabel 2. Jadwal Penelitian.....	22
Tabel 3. Alat Penelitian.....	22
Tabel 4. Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem .....	30
Tabel 5. Tabel Skala Likert.....	32
Tabel 6. Susunan Pertanyaan Kuesioner.....	32
Tabel 7. Warna Latar Berdasarkan Kategori Buku.....	47
Tabel 8. Tabel Pengujian Fungsional Sistem.....	54
Tabel 9. Tabel Skala Likert.....	56
Tabel 10. Total Nilai Setiap Pertanyaan .....	64
Tabel 11. Tampilan Kanban Board .....	60
Tabel 12. Daftar Backlog 1 .....	61
Tabel 13. Daftar Backlog 1 Hasil Perubahan.....	62
Tabel 14. Daftar Backlog 2 .....	62
Tabel 15. Daftar Backlog 2 Hasil Perubahan.....	63
Tabel 16. Daftar Backlog 3 .....	64
Tabel 17. Daftar Backlog 3 Hasil Perubahan.....	64
Tabel 18. Daftar Backlog 4 .....	65

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, semua kebutuhan atau kegiatan yang dilakukan manusia tidak luput dari teknologi, terutama internet. Mahasiswa merupakan salah satu pengguna teknologi dimana penggunaan *smartphone* telah menjadi suatu kebutuhan besar dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam mencari referensi literatur. Pemenuhan referensi literatur yang kredibel tidak semuanya terdapat di internet sehingga mahasiswa perlu mencari referensi berupa buku. Buku adalah terbitan tercetak dengan jumlah halaman sekurang-kurangnya 49 halaman[1].

Salah satu cara untuk memenuhi referensi literatur mahasiswa adalah dengan mengunjungi perpustakaan, karena buku merupakan koleksi terbanyak yang disimpan dalam sebuah perpustakaan[1]. Karena jumlah buku yang banyak, perpustakaan memerlukan sebuah cara untuk melakukan klasifikasi terhadap koleksi buku yang dimiliki, yaitu menggunakan sistem katalog. Sistem katalog ini disusun secara sistematis, sehingga memungkinkan mahasiswa (sebagai pemustaka dalam perpustakaan) untuk mengetahui koleksi yang disimpan dalam perpustakaan beserta lokasi penyimpanannya dengan mudah[2].

Peminjaman buku biasa dilakukan pemustaka untuk memenuhi kebutuhan literasi. Namun, terkadang dalam peminjaman buku pemustaka tidak mengetahui bagaimana isi dari buku tersebut dan bagaimana mencari referensi lain dengan karakteristik serupa dari buku yang akan dipinjam. Pustakawan yang tersedia di perpustakaan juga belum dapat memenuhi kebutuhan pemustaka dalam mencari referensi buku. Hal ini dikarenakan pemustaka yang mengunjungi perpustakaan setiap harinya lebih banyak dibandingkan jumlah pustakawan yang ada. Sedangkan penggunaan sistem katalog buku yang tersedia saat ini masih memerlukan usaha agar mudah dipahami oleh pemustaka.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan *Image Marker Tracking* dapat membantu meringankan kondisi tersebut, dimana teknologi AR dapat menggabungkan antara dunia *virtual* dengan dunia nyata[3]. *Image marker* meliputi *Natural Feature Tracking* (NFT) *marker* dan *custom marker*. NFT *marker* memungkinkan pemustaka untuk melakukan pemindaian langsung pada sampul buku yang ingin diketahui informasinya, tanpa menggunakan *marker* yang dibuat khusus, sedangkan *custom marker* memungkinkan pengembang sistem untuk membuat *marker* sendiri dari sampul buku. Sistem ini memanfaatkan teknologi *web* sehingga dapat diakses melalui *web browser* pada *smartphone*. Hal ini memungkinkan pemustaka untuk mengakses sistem tanpa perlu melakukan instalasi aplikasi tambahan.

Menggunakan teknologi AR ini, buku dapat diperkaya dengan informasi yang disematkan dari data perpustakaan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai sistem pengenalan buku menggunakan AR berbasis *Image Marker*

*Tracking* ini supaya pemustaka dapat mengetahui informasi buku secara langsung, serta beban kerja pustakawan dapat terbantu.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian adalah merancang dan mengembangkan sistem pengenalan buku menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Image Marker Tracking* pada perpustakaan.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengembangkan sistem pengenalan buku menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Image Marker Tracking* pada perpustakaan menggunakan metode kanban.

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dibagi dalam 5 bab, antara lain:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I berisikan latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, dan sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II menjelaskan garis besar teori dasar yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, antara lain *augmented reality*, *image marker*, perpustakaan, buku, AR.js, metode kanban, serta penelitian terkait.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab III memuat waktu dan tempat, jadwal penelitian, alat dan bahan yang digunakan, beserta tahapan dari penelitian yang dilakukan.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV memuat hasil penelitian beserta pembahasan lengkap dari hasil penelitian yang dilakukan.

### BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab V memuat kesimpulan dari penelitian yang dilakukan beserta saran-saran.

### DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka memuat sumber-sumber literatur yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian yang dilakukan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Augmented Reality

*Augmented Reality* (AR) merupakan sebuah teknologi yang dapat menggabungkan antara dunia virtual dengan dunia nyata. Berbeda dengan *Virtual Reality* (VR) dimana keseluruhan dunianya merupakan dunia virtual atau buatan, teknologi AR menampilkan obyek virtual atau buatan di dunia nyata. Untuk melihat obyek virtual tersebut, pengguna harus menggunakan perantara berupa komputer dan kamera untuk menyisipkan obyek tersebut pada dunia nyata, tidak bisa menggunakan mata telanjang.[3]

Gambar 2.1 berikut merupakan contoh *Augmented Reality* yang dimanfaatkan dalam permainan Pokemon Go:



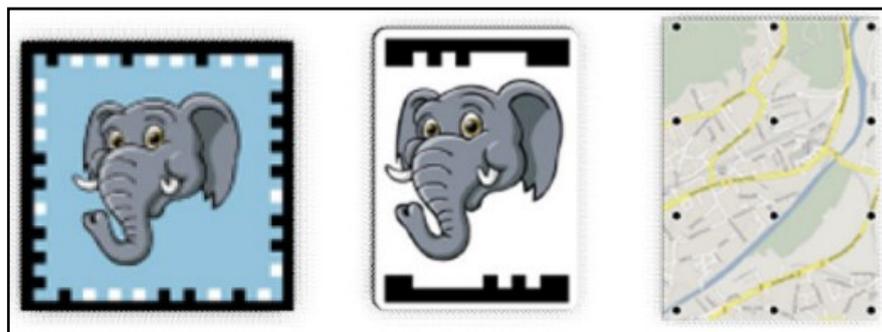
Gambar 2.3 Contoh *Augmented Reality* (Pokemon Go)

Adapun metode yang dikembangkan pada teknologi AR saat ini terbagi atas dua metode. Antara lain *marker-based AR* dan *markerless AR*. *Marker-based AR* merupakan metode AR dengan melakukan *scanning* pada *marker* untuk menampilkan obyek. *Marker* ini dapat berupa gambar persegi hitam putih, seperti *Hiro marker*, ataupun berupa *Natural Feature Tracking* (NFT), yaitu suatu teknik *tracking* berbasis gambar yang mendeteksi dan melacak fitur-fitur yang dapat ditemukan dalam gambar itu sendiri, seperti sudut, tepi, dan lainnya tanpa menggunakan *marker* yang dirancang secara khusus[4]. Sedangkan *markerless AR* merupakan metode AR yang tidak perlu menggunakan *marker* untuk menampilkan obyek, antara lain seperti deteksi gerakan, deteksi obyek 3D, deteksi wajah, dan deteksi lokasi (GPS)[3].

## 2.2 Image Marker Tracking

*Image Marker Tracking* (pelacakan marker gambar) merupakan salah satu teknik pelacakan *marker* pada *Augmented Reality* yang menggunakan *image marker*. *Image marker* adalah sistem *marker* yang menggunakan gambar natural berwarna sebagai *marker*. *Image marker* merupakan *imperceptible marker*, yaitu *marker* yang tidak tampak seperti *marker* di mata manusia, dalam artian tidak menggunakan *marker* tradisional hitam-putih.

Gambar 2.2 berikut merupakan salah satu contoh *image marker*:

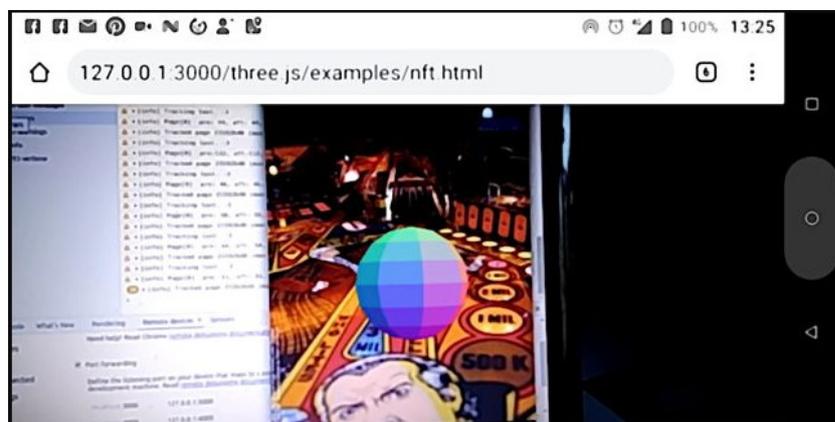


Gambar 2.4 Contoh *Image Marker*

Pada *image marker* biasanya terdapat bingkai atau penanda lain untuk membantu proses deteksi dan kalkulasi pose AR *object*. Untuk mendeteksi *image marker*, biasanya menggunakan *template* atau pencocokan fitur. Beberapa contoh dari *image marker* adalah *custom marker* pada AR.js, dimana terdapat *black border* di sekeliling gambar yang digunakan sebagai *marker*. Contoh lain adalah NFT *marker*, yaitu *marker* berupa gambar murni tanpa *black border*. [5]

*Natural Feature Tracking* (NFT) adalah suatu teknik *tracking* berbasis gambar yang mendeteksi dan melacak fitur-fitur yang dapat ditemukan dalam gambar itu sendiri, seperti sudut, tepi, dan lainnya tanpa menggunakan *marker* yang dirancang secara khusus[4]. Cara kerja NFT yaitu, obyek fisik dapat direpresentasikan dengan menyimpan titik-titik minatnya sebagai *feature descriptor* dalam sebuah *feature map*. Obyek dapat diidentifikasi dan dilacak dengan membandingkan *feature map* dengan fitur yang diekstrak dari sebuah gambar atau video. Fitur yang tersimpan dalam *feature map* diberi label supaya obyek yang dimaksud dapat diketahui. Jika sebuah fitur dari *feature map* bertemu dengan fitur dari video, maka obyek tersebut dapat dikenali. [6]

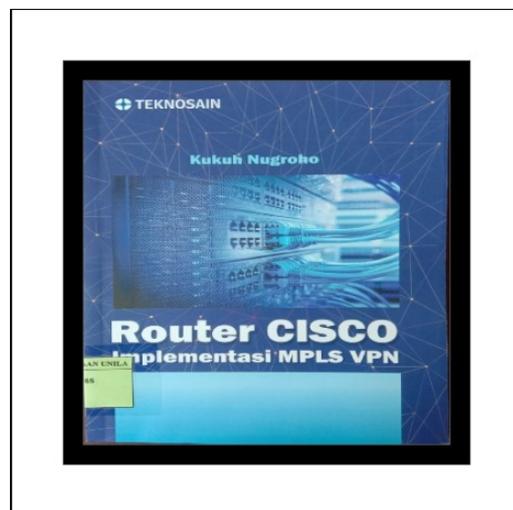
Gambar 2.3 berikut merupakan contoh *Natural Feature Tracking* pada AR.js:



Gambar 2.5 Contoh NFT Menggunakan AR.js

*Custom marker* merupakan salah satu opsi dari pelacakan berbasis *marker* pada AR.js dimana pengembang dapat menggunakan *marker* sesuai dengan keinginannya. Pada *custom marker* dari AR.js harus terdapat *black border* atau *white border* yang merupakan fitur terbaru dari *custom marker* (lebih disarankan menggunakan *black border*). Untuk membuat *marker* yang dapat menggunakan gambar sendiri, digunakan *marker generator* yang bernama AR.js *Marker Training*.

Gambar 2.4 merupakan contoh dari *custom marker*:



Gambar 2.6 Contoh *Custom Marker*

Untuk membuat *custom marker*, pertama disiapkan terlebih dahulu gambar yang akan digunakan sebagai *marker*. Kemudian meng-*upload* gambar tersebut ke AR.js *Marker Training*. Setelah itu *generate*, lalu kemudian *marker* dapat di-*download* dalam dua format, yaitu *patt* untuk dimasukkan ke dalam *source code*, dan *jpg* sebagai *marker* yang akan dideteksi. [10]

### 2.3 Perpustakaan

Perpustakaan erat kaitannya dengan buku dan tempat buku tersebut berada, perpustakaan merupakan tempat mengelola koleksi buku.[1]

Gambar 2.5 berikut merupakan salah satu contoh perpustakaan, yaitu perpustakaan Universitas Lampung:



Gambar 2.7 Perpustakaan Universitas Lampung

Untuk menunjang Tri Dharma perguruan tinggi, perpustakaan perguruan tinggi memiliki beberapa fungsi antara lain: fungsi edukasi, sumber informasi, penunjang riset, rekreasi, publikasi, deposit dan interpretasi informasi.[7]

#### **2.4 Sistem Katalog**

Sistem katalog merupakan sebuah sistem penyusunan daftar koleksi dari satu atau beberapa pusat dokumentasi. Katalog dapat berupa kartu, lembaran, buku, atau bentuk digital. Dalam sistem katalog perpustakaan, biasanya berisi informasi mengenai pustaka dalam perpustakaan tersebut. Tujuan utama dari pembuatan katalog pada perpustakaan adalah untuk membantu pemustaka dalam menemukan informasi dari bahan pustaka yang diperlukan. Informasi pada katalog perpustakaan biasanya berupa keterangan-keterangan sebagai berikut:

- Nama pengarang
- Judul buku
- Tempat dan nama penerbit, serta tahun terbitnya

- Jumlah halaman pendahuluan (angka romawi) dan jumlah halaman isi (angka arab)

Saat ini, banyak perpustakaan, terutama perpustakaan universitas menggunakan sistem katalog yang menggunakan program komputer (katalog terkomputerisasi). Katalog terkomputerisasi yang telah disediakan secara *online* biasanya menggunakan sistem OPAC (*Online Public Access Catalog*). OPAC merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk memfasilitasi pengunjung *website* perpustakaan untuk mencari katalog koleksi pustaka yang dapat diakses oleh umum. Untuk mencari koleksi pustaka pada sistem OPAC, dapat dilakukan dengan mengetikkan kata kunci dari pustaka yang dicari. Kata kunci tersebut dapat berupa judul buku, nama pengarang, nomor klasifikasi, dan sebagainya.[8]

Gambar 2.6 berikut merupakan salah satu contoh dari sistem OPAC yang digunakan pada perpustakaan Universitas Lampung:

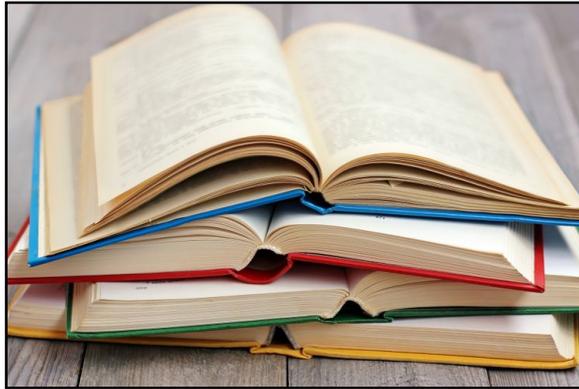


Gambar 2.8 Sistem OPAC Perpustakaan Universitas Lampung

## 2.5 Buku

Definisi buku yang diberikan oleh UNESCO pada tahun 1964 adalah terbitan tercetak tidak berkala berjumlah sedikit-dikitnya 49 halaman, tidak termasuk halaman kulit. Buku diartikan sebagai bahan tercetak. Namun dalam artian luas, ada dua bentuk buku, yaitu tercetak dan non-tercetak. Buku tercetak contohnya buku ajar, majalah, laporan penelitian, novel, dan sebagainya. Buku non-tercetak contohnya *e-book*, yang biasa tersedia dalam berbagai media seperti internet, CD, dan DVD.[1]

Gambar 2.7 merupakan salah satu contoh ilustrasi buku:



Gambar 2.9 Ilustrasi Buku

## 2.6 AR.js

AR.js adalah sebuah *library* untuk membuat AR dalam sebuah website. AR.js bersifat *open source* dan dapat didapatkan dengan mudah melalui *github*. Karena merupakan sebuah *library* untuk *website*, AR.js memungkinkan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality* tanpa menginstall aplikasi tambahan. Cara menggunakan AR.js adalah dengan menambahkan (import) library AR.js ke website yang dibuat, dengan memasukkan tautan library AR.js ke bagian script pada halaman website.

Gambar 2.8 berikut merupakan logo dari AR.js:



Gambar 2.10 Logo AR.js

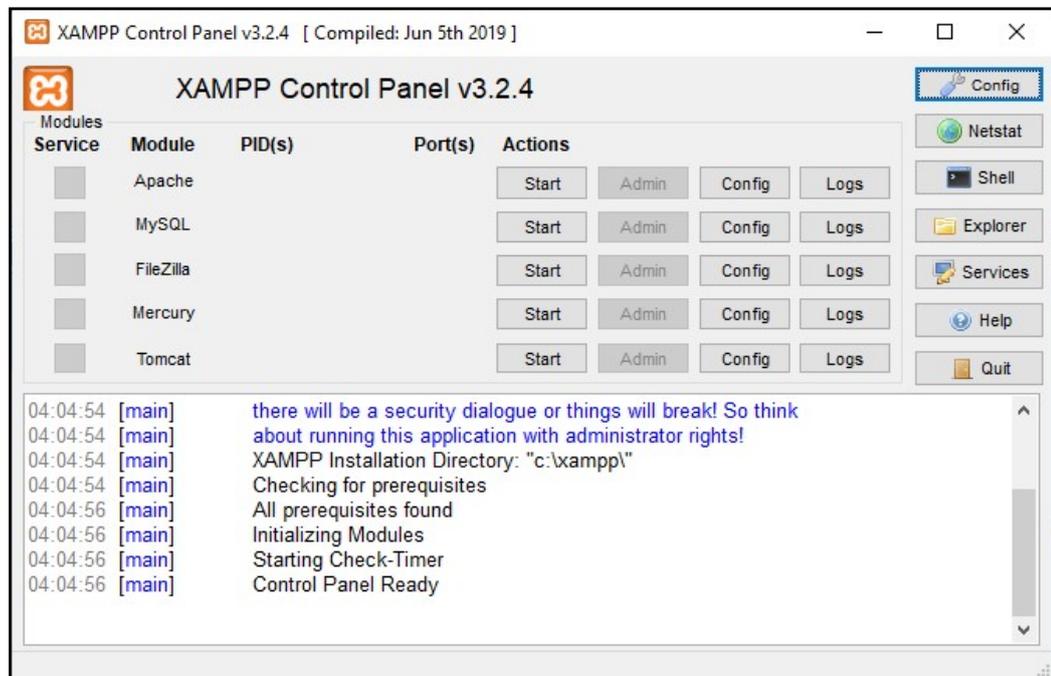
AR.js dilengkapi dengan 3 tipe *Augmented Reality*, diantaranya:

- **Image Tracking**, saat sebuah gambar 2D dideteksi oleh kamera, maka akan menampilkan konten di atas gambar tersebut. Konten tersebut dapat berupa gambar 2D, animasi GIF, *model* 3D, dan juga *video*. Contoh: *Augmented Books*.
- **Location Based AR**, AR jenis ini menggunakan tempat-tempat di dunia nyata untuk menampilkan konten AR pada perangkat pengguna. Contoh: Pokemon GO.
- **Marker Tracking**, saat sebuah *marker* dideteksi oleh kamera, maka akan menampilkan konten, sama seperti pada *Image Tracking*. *Marker* ini sangat stabil tapi bentuk, warna, dan ukurannya terbatas. Contoh: *Augmented flyers*. [9]

## 2.7 XAMPP

XAMPP adalah sebuah perangkat lunak open source yang berfungsi sebagai web server yang dapat berdiri sendiri secara lokal (localhost). Pada XAMPP, terdapat Apache *server* yang dapat digunakan sebagai *web server* lokal untuk melakukan tes pada aplikasi tanpa harus terkoneksi dengan internet. [11]

Gambar 2.9 merupakan tampilan dari XAMPP *control panel*:



Gambar 2.11 Tampilan XAMPP Control Panel

## 2.8 User Acceptance Test

*User Acceptance Test* (UAT) merupakan istilah yang digunakan untuk menyebut proses pengujian *software* pada tingkat *end-user* (pengguna akhir) yang dilakukan sebelum merilis *software* tersebut. Tujuan utama dari UAT adalah untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai fitur dan kebutuhan yang telah ditentukan sejak awal.

Terdapat dua tipe utama dari UAT, yaitu pengujian fungsional dan pengujian struktural:

- Pengujian struktural (*white-box testing*)

Pengujian struktural (*white-box testing*) merupakan pengujian yang berbasis analisa struktur internal dari komponen atau sistem yang diuji. Biasanya dihubungkan dengan pengujian *source code* dari sistem.

- Pengujian fungsional

Pengujian fungsional berbasis pada analisa terhadap spesifikasi fungsionalitas dari komponen atau sistem yang diuji. Pengujian ini umumnya dikenal sebagai *black-box testing*. Pada pengujian ini, responden (*end-user*) hanya mengetahui dan menguji fungsionalitas dari sistem, apakah sistem sesuai dengan fitur dan kebutuhan yang ditentukan atau tidak, tanpa mengetahui struktur *source code* dari sistem.

Pengujian UAT dapat pula dilakukan dengan menggunakan kuesioner terhadap sekelompok *user* yang dapat mewakili keseluruhan *user* dari sistem yang diuji. Pengujian UAT menggunakan kuesioner dilakukan untuk mengukur aspek *usability* atau kegunaan dari sistem. *Usability* atau kegunaan yang dimaksud adalah sebagai ukuran terhadap seberapa baik *user* dapat memahami dan mengoperasikan sistem.[12]

Gambar 2.10 merupakan contoh *user acceptance test* yang menggunakan kuisisioner:

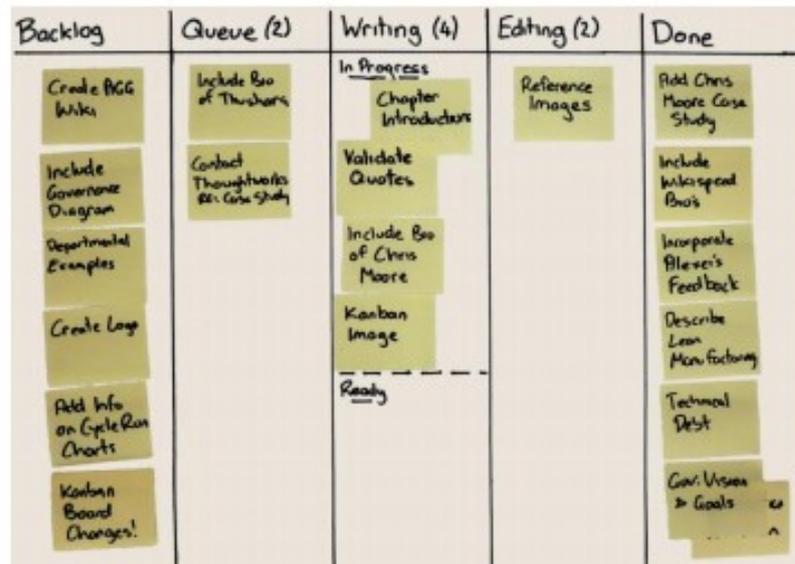
No	Pertanyaan	Nilai					Jml
		Ax5	Bx 4	Cx 3	Dx 2	Ex 1	
1	Apakah tampilan media pembelajaran <i>web</i> ini menarik ?	60	44	24	6	2	136
2	Apakah menu-menu media pembelajaran <i>web</i> ini mudah dipahami ?	25	60	36	6	1	128
3	Apakah materi media pembelajaran <i>web</i> ini mudah dipahami ?	35	52	30	12	0	129
4	Apakah adanya contoh-contoh membantu memahami materi biologi ?	40	64	24	8	0	137
5	Apakah evaluasi pada media pembelajaran <i>web</i> ini sudah sesuai dengan silabus ?	75	48	18	6	0	147
6	Apakah evaluasi membantu mengukur pemahaman materi ?	65	56	15	8	0	144
7	Apakah media pembelajaran <i>web</i> ini dapat dijadikan media bantu belajar ?	75	48	24	4	0	151
8	Apakah media pembelajaran <i>web</i> ini sudah cukup baik?	85	48	15	4	0	152

Gambar 2.12 Contoh UAT Dengan Kuisisioner

## 2.9 Metode Kanban

Konsep awal dari Kanban dibangun pada tahun 1940 dan 1950-an oleh Taiichi Ohno sebagai bagian dari sistem produksi Toyota. Kanban, yang secara harfiah dapat diartikan sebagai *signboard* atau papan tanda, digambarkan sebagai sebuah sistem manajemen proses *visual* yang memberitahukan apa yang akan diproduksi, kapan, dan berapa banyak produk tersebut akan diproduksi. Metode Kanban modern yang sering dipakai saat ini diformulasikan oleh David J Anderson pada tahun 2007[13]. Sesuai arti namanya, metode ini menggunakan media berupa papan untuk memvisualisasikan alur kerjanya. Media ini disebut *Kanban Board*.

*Kanban board* merupakan sebuah alat yang digunakan oleh *Kanban team* untuk memvisualisasikan alur kerja. *Kanban board* biasanya berupa papan, seperti *whiteboard*, yang dibagi dalam beberapa kolom dengan kartu-kartu yang berisi *work item* yang dapat dipindahkan sesuai dengan alur proses kerja[14]. Gambar 2.11 menunjukkan contoh dari *Kanban board*.



Gambar 2.13 Contoh Kanban Board[13]

Secara umum, dalam bentuk paling sederhana, alur kerja dalam Kanban memiliki 4 tahap yang berbeda dimana setiap *work item* akan dilakukan melalui sebuah *lifecycle*. Tahap-tahap tersebut antara lain [13]:

1. *Backlog* : berisi *work items* yang menunggu untuk dikerjakan.
2. *In Progress* : berisi *work items* yang sedang dikerjakan oleh anggota tim.
3. *Testing* : berisi *work items* yang sedang mengalami proses integrasi, serta pengujian sistem atau UAT (*User Acceptance Test*).
4. *Done* : berisi *work items* yang telah siap untuk didemonstrasikan.

Untuk mengidentifikasi dan mengontrol performa dan batasan proses, pada tiap tahap *workflow* terdapat *limit* yang disebut *Work in Progress (WIP) limit*. Jumlah *WIP limit* dapat ditentukan dari jumlah *work items* yang sudah ada. *WIP limit* memungkinkan *manager* dan anggota tim untuk mengawasi dan mengukur alur kerja secara teratur[13].

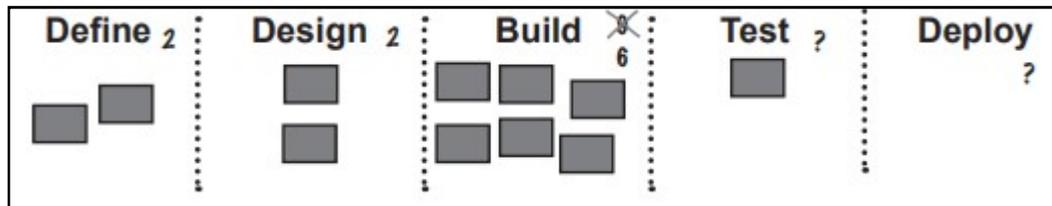
Secara keseluruhan, terdapat 6 elemen inti dari Kanban, antara lain[14]:

- Visualisasi Alur Kerja: membuat gambaran dari proses yang akan dilakukan. Seperti tampak pada gambar 2.12 berikut:



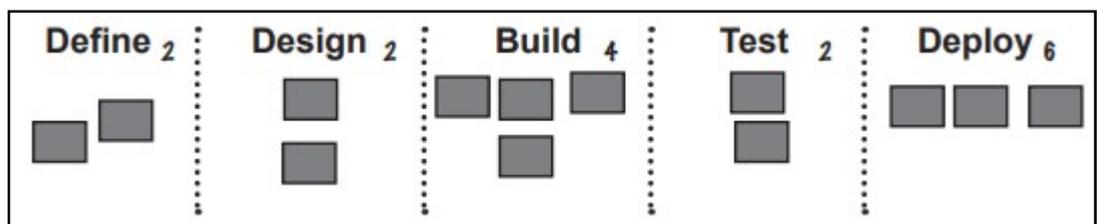
Gambar 2.14 Visualisasi Alur Kerja [14]

- Membatasi *Work in Progress* (WIP): membatasi jumlah pekerjaan maksimal yang dapat dikerjakan dalam tiap alur.



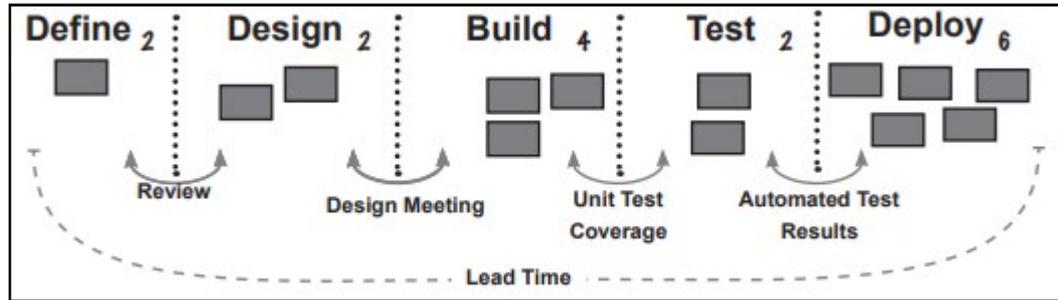
Gambar 2.15 Membatasi Jumlah WIP [14]

- Mengatur Alur: mengukur *lead time* (waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu *cycle*) dan melihat batasan jumlah WIP tersingkat untuk mengirimkan fitur yang dikerjakan. Menjaga agar kecepatan konstan. Seperti tampak pada gambar 2.14 berikut:



Gambar 2.16 Mengatur Flow[14]

- Memperjelas Kebijakan Proses: menemukan peraturan-peraturan tak tertulis yang membantu tim membuat keputusan dan kemudian menuliskannya.
- Menerapkan *Feedback Loops*: menandai setiap langkah dalam proses untuk memastikan proses tersebut berjalan. Mengukur *lead* dan *cycle time* untuk memastikan proses tidak melambat. Seperti tampak pada gambar 2.15 berikut:



Gambar 2.17 Menerapkan *Feedback Loop*[14]

- Melakukan Perbaikan Secara Kolaboratif: membagi keseluruhan ukuran yang didapat dan mendorong tim memberi saran untuk terus bereksperimen.

Kanban merupakan metode untuk memperbaiki kinerja tim, sehingga berbeda dengan Scrum yang memiliki *roles* tetap, *roles* dalam Kanban tidak didefinisikan, melainkan tetap pada *roles* yang saat ini sudah ada[14]. Namun, meskipun tidak terlalu diperhatikan, dalam Kanban terdapat dua buah *roles* utama yang dapat diterapkan dalam tim, antara lain:

- *Service Delivery Manager* (SDM)

*Service Delivery Manager* (SDM) adalah sebuah *role* yang didedikasikan untuk meningkatkan efisiensi dari *workflow* yang digunakan. Dikenal juga dengan sebutan *Flow Manager*, merupakan *role* yang memiliki kemiripan dengan *Scrum Master* pada metode Scrum. Fungsi utama dari SDM antara lain adalah untuk memastikan *work items* berjalan, dan untuk memfasilitasi perubahan dan aktivitas perbaikan berkelanjutan[15].

- *Service Request Manager* (SRM)

*Service Request Manager* (SRM) merupakan Kanban *role* yang memiliki kemiripan fungsi dengan *Product Owner* pada Scrum, yaitu bertanggung jawab untuk mengerti kebutuhan dan ekspektasi para klien. Tujuan utama dari SRM adalah untuk melayani sebagai *risk manager* dan *fasilitator*[15].

## 2.10 Penelitian Terkait

Tabel 1. Penelitian Terkait

No.	Judul	Hasil
1.	Implementasi Natural Feature Tracking pada Pengenalan Mamalia Laut Berbasis Augmented Reality (2018) [16]	Bertujuan untuk merancang sistem pengenalan mamalia laut berbasis AR dengan mengimplementasikan natural feature tracking sebagai wujud dan pemanfaatan teknologi yang tepat, berguna, dan bermanfaat. Perancangan sistem dilakukan menggunakan metode natural feature tracking, dengan mendaftarkan marker ke vuforia untuk dikenali dan diberi rating. Penelitian ini telah berhasil melakukan implementasi natural feature tracking untuk pengenalan mamalia laut. Namun pada beberapa perangkat android dengan spesifikasi rendah, proses pendeteksian lambat dikarenakan redupnya cahaya dan jarak yang terlalu dekat. Dengan demikian, kemampuan deteksi marker sangat terpengaruh dengan kondisi cahaya dan hasil rating yang diberikan vuforia.
2	AR-Book Application Integrated with Augmented Reality and Cloud Storage (2016) [17]	Bertujuan untuk membuat aplikasi AR-Book berbasis android dengan menggabungkan Augmented Reality dan Cloud Storage menggunakan Vuforia. Aplikasi ini diterapkan menggunakan buku bernama AuEdu yaitu buku yang memuat gambar-gambar yang nantinya akan discan menggunakan kamera smartphone. Sebelumnya dilakukan perekaman tracking point dengan aplikasi android untuk dikirim ke cloud database di Vuforia Cloud Recognition System. Hasilnya aplikasi ini dapat membantu menyelesaikan permasalahan kurangnya minat pelajar untuk membaca dan rasa takut akan kehilangan data akibat serangan keamanan.
3	Penggunaan Konsep Augmented Reality Dalam	Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah konsep <i>augmented reality</i> berbasis <i>website</i> yang dijalankan melalui perangkat <i>mobile</i> untuk

	Promosi Situs Purbakala Lembah Bada Sulawesi Tengah (2015) [18]	mempromosikan situs purbakala Lembah Bada. Pembuatan <i>prototype</i> sistem menggunakan teknik <i>markerless</i> dan <i>Natural Feature Tracking</i> untuk menampilkan informasi dari situs Lembah Bada. Hasil yang didapat adalah sistem telah berhasil menampilkan informasi berupa foto dan video, namun belum bisa menampilkan obyek 3D dan belum menampilkan semua obyek yang ada di situs purbakala Lembah Bada.
4	Mengintip dasar pengembangan sistem informasi dengan metode Agile. Why Agile Rocks? (2014) [19]	Jurnal ini memberikan ulasan dan wacana singkat mengenai metode Agile, termasuk definisi, keunggulan, dan perbedaannya dengan metode Waterfall. Agile menggunakan framework yang disebut dengan “scrum”, yaitu sebuah kerangka kerja berbasis manajemen proyek yang menekankan pada kerja tim, akuntabilitas, dan iteratif. Scrum dimulai dengan kick-off meeting, daily stand-up, project backlog, user story, dan sprint. Agile juga menggunakan metode “kanban” yang semakin membuat kerja user semakin cepat, terdedikasi, dan terarah.
5	Strengths and Weakness of Traditional and Agile Processes – A Systematic Review (2019) [20]	Jurnal ini memberikan informasi mengenai kelebihan dan kekurangan dari metode proses tradisional dan Agile. Proses tradisional dan metode Agile memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Metode Agile dapat mengatasi beberapa kekurangan dari proses tradisional.
6	Efficient Pose Tracking from Natural Features in Standard Web Browsers (2018) [21]	Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi <i>natural feature tracking pipeline</i> yang efektif untuk <i>web browser</i> standar menggunakan HTML5 dan WebAssembly. Hasil yang didapat adalah sistem dapat melacak gambar target secara <i>real-time</i> pada tablet PC dan smartphone.

Pada penelitian terdahulu pembuatan sistem *Augmented Reality* menggunakan *image marker (Natural Feature Tracking)* menghasilkan sistem yang dijalankan menggunakan aplikasi *smartphone*. Namun, dengan menggunakan aplikasi *smartphone*, maka pengguna harus menginstal aplikasi dengan beresiko memberatkan kinerja *smartphone*. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan AR berbasis *web* sehingga dapat dijalankan melalui *browser* yang sudah ada dalam *smartphone* sehingga pengguna tidak perlu menginstal aplikasi baru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan buku menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Image Marker Tracking*. Penelitian ini berfokus pada pelacakan marker dengan jenis *Natural Feature Tracking (NFT)* dan *custom marker*. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Kanban. Kanban merupakan sistem perbaikan kerja menggunakan kartu pada Kanban *board* untuk memvisualisasikan alur kerjanya.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Perpustakaan Universitas Lampung mulai bulan Februari 2020 hingga Januari 2021.

#### 3.2 Jadwal Penelitian

Jadwal yang direncanakan untuk penelitian ini adalah:

Tabel 2. Jadwal Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Perencanaan ( <i>Planning</i> )	■											
2	Analisa ( <i>Analysis</i> )	■	■										
3	Desain ( <i>Design</i> )		■	■									
4	Pengembangan Sistem ( <i>Implementation</i> )			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	Pengujian ( <i>Testing</i> )										■	■	
6	Penulisan Laporan ( <i>Report</i> )											■	■

#### 3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan ada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

Tabel 3. Alat Penelitian

No	Jenis	Perangkat	Spesifikasi	Kegunaan
1	Perangkat Keras	PC/Laptop	AMD A9-9420 RAM 4 GB	Pembuatan aplikasi
2		Ponsel	Android	Pengujian aplikasi

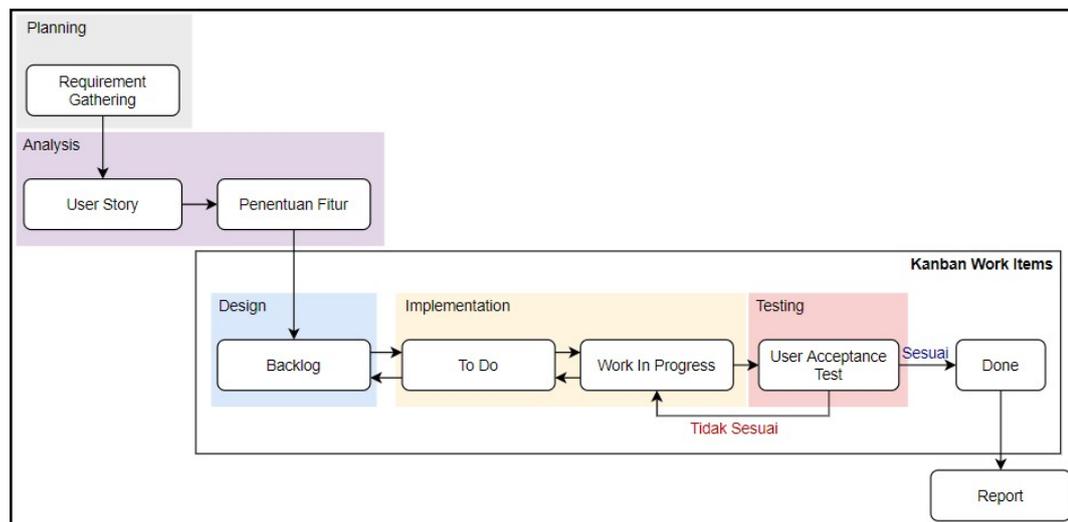
3	Perangkat Lunak	Browser	Chrome mobile	Pengujian Aplikasi
4		AR & Image Tracking	AR.js	Script untuk melakukan pelacakan marker
5		AR Object	Aframe.io	Framework untuk membuat tampilan AR
6		Database	JSON	Software untuk penyimpanan data
7		XAMPP	Apache	Platform untuk membuat tampilan sistem sekaligus web server
8		Text Editor	Visual Studio Code	Software untuk menulis program
9		Sistem Operasi	Windows 10 64 Bit Android 9 (Pie)	Sistem operasi yang digunakan pada perangkat keras

Bahan Penelitian adalah 100 obyek cover buku berupa 100 foto berwarna sebagai *image marker* dalam format iset, iset3, fset (NFT), dan patt (*marker tracking*) dan jpg (gambar yang discan)

### 3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan buku menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Image Marker Tracking*. Penelitian ini berfokus pada pelacakan *image marker* dengan jenis *marker Natural Feature Tracking* (NFT) dan *custom marker*. Penelitian ini menggunakan metode Kanban. Kanban merupakan sistem yang menggunakan kartu pada *Kanban board* untuk memvisualisasikan alur kerja. Dalam metode ini terdapat beberapa tahapan, dimulai dari *planning* yang berisi *requirement gathering* atau penentuan

kebutuhan. Kemudian tahap *analysis* yang terdiri dari penentuan fitur dan *user story*. Tahap *design* berisi penentuan *backlog* atau antrian pekerjaan yang akan dilakukan. Tahap *implementation* terdiri dari *To Do* dan *Work in Progress* (WIP). WIP memiliki *limit* atau batas jumlah *work items* yang bisa dikerjakan sekaligus, yaitu sebanyak 5 *items*. Jika WIP *limit* sudah terpenuhi, maka antrian *work items* dimasukkan dalam *To Do*. Pada tiap *work items* di WIP, langsung dilakukan tes simulasi. Apabila terdapat *error* yang mengharuskan terjadinya perubahan pada *work items*, maka *work item* lama akan diberi label *error* dan langsung masuk ke kolom *done*, dan *work item* hasil perubahan akan ditambahkan dalam *backlog* kemudian masuk WIP dan dikerjakan ulang. Setelah keseluruhan fitur siap untuk diuji, maka dilakukan *testing* yang menggunakan *User Acceptance Test*. Jika sesuai dengan hasil yang diharapkan, maka akan masuk dalam *Done*. Setelah sistem selesai, maka hasil penelitian dituliskan dalam laporan. Gambar 3.1 menunjukkan tahapan penelitian dalam bentuk bagan:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

### 3.4.1 Planning

Tahap ini terdiri dari *requirement gathering* atau penentuan kebutuhan. Tahap ini meliputi studi kelayakan terhadap pengembangan sistem yang dikerjakan, dan bertujuan untuk memahami penelitian yang akan dikerjakan beserta kajian literasi yang harus dipahami. Metode yang digunakan dalam penentuan kebutuhan adalah observasi dan studi literatur. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang sedang terjadi dan dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi pada Perpustakaan Universitas Lampung. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari sumber-sumber ilmiah berupa buku dan jurnal untuk menemukan solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan yang ada, dan dengan melakukan diskusi dengan pakar, yaitu dosen pembimbing.

Berdasarkan observasi yang dilakukan, dapat ditemukan masalah mengenai sistem informasi pustaka di Universitas Lampung, dimana saat ini jumlah pustakawan yang sedikit dengan beban kerja yang besar mengakibatkan pemustaka yang ingin bertanya kepada pustakawan mengenai informasi pustaka mengalami kesulitan sehingga informasi yang didapat kurang maksimal.

Dari permasalahan tersebut, solusi yang dapat diambil adalah membuat sistem pengenalan buku menggunakan *Augmented Reality* yang berbasis *Image Marker Tracking*.

### 3.4.2 Analysis

#### a. User Story

Setelah diketahui apa saja yang perlu dipahami untuk membangun sistem pengenalan buku menggunakan *Augmented Reality* berbasis *Image Marker Tracking* pada tahap penentuan kebutuhan, maka disusunlah *user story*. *User story*

merupakan deskripsi kebutuhan sistem dari sudut pandang *user* yang dijelaskan secara singkat. Dalam sistem ini, yang berperan sebagai *user* adalah pemustaka. Pemustaka merupakan orang yang berkunjung di perpustakaan. *User story* dari sistem ini ditunjukkan dalam gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 User Story

#### b. Penentuan Fitur

Setelah dilakukan penentuan *user story*, kemudian dibuatlah usulan fitur. Setelah itu dipilihlah fitur yang akan diimplementasikan ke dalam sistem. Usulan fitur-fitur dalam sistem ini antara lain adalah mendeteksi *cover* buku sebagai *marker*, dan menampilkan informasi buku seperti judul, penulis, kode panggil, synopsis, kategori, dan ketersediaan buku melalui AR *object*, serta menampilkan buku lain dengan karakteristik yang serupa. Seperti tampak pada gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 Usul Fitur

### 3.4.3 Design

Tahap ini terdiri dari *backlog* atau daftar pekerjaan yang akan dilakukan untuk memenuhi deskripsi kebutuhan sistem yang telah dijelaskan sebelumnya dalam *user story*. Berdasarkan *user story* yang telah ditentukan, maka *backlog* yang akan dikerjakan ditunjukkan dalam gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.4 Backlog

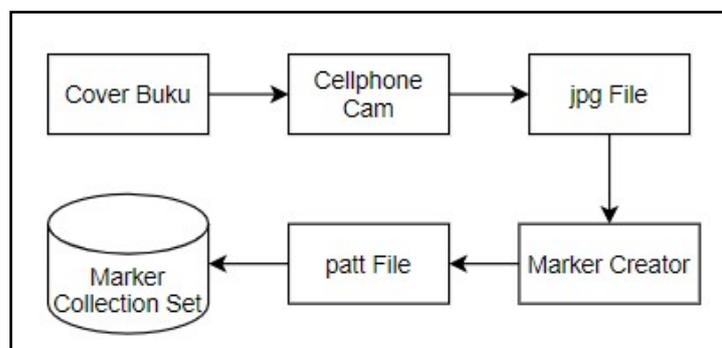
### 3.4.4 Implementation

Tahap implementasi atau perancangan sistem dilakukan berdasarkan *backlog*. Pada metode Kanban, terdapat dua langkah penting yaitu *To Do* yang berupa antrian pekerjaan (*work items*) dan *Work in Progress* (WIP). Pada tahap ini terdapat pengulangan atau *feedback loop* yang terus dilakukan hingga menghasilkan sistem yang berjalan sesuai dengan fitur yang diharapkan.

#### a. To Do

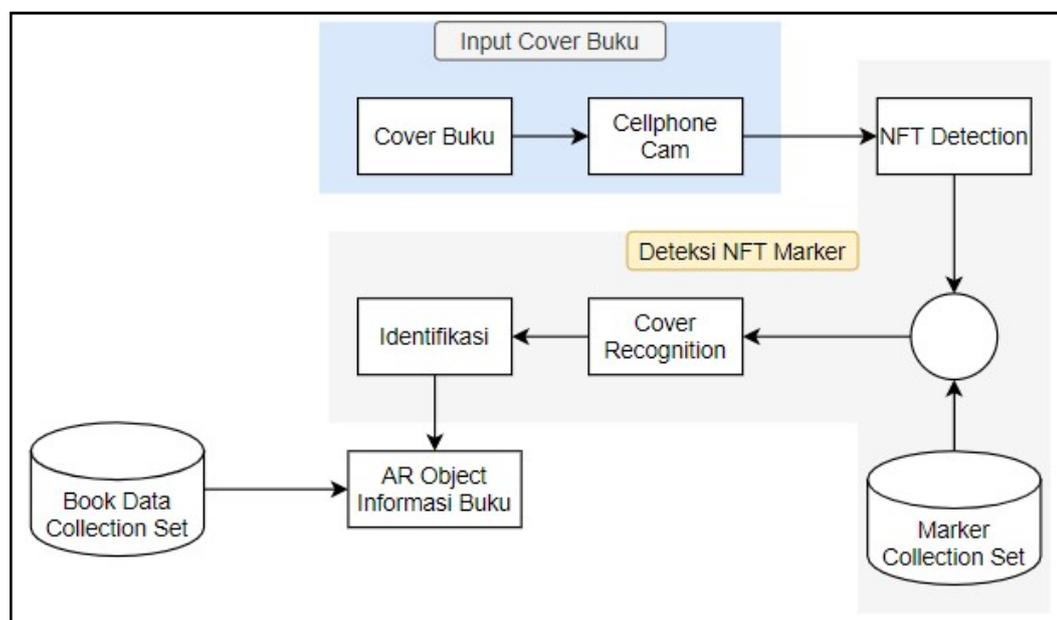
Tahap ini berisi antrian *work items* yang akan dikerjakan. Sistem yang akan dibangun yaitu sistem pengenalan buku pada perpustakaan menggunakan *Augmented Reality* berbasis *Image Marker Tracking*. Penelitian ini berfokus pada pelacakan *image marker* dengan jenis *marker Natural Feature Tracking* (NFT), *dancustom marker*. Struktur perancangan sistem terdiri atas pembuatan *marker* (*Generating marker*) menggunakan *Marker Creator*, dan pembuatan sistem pengenalan buku.

Pada tahap *generating marker*, dilakukan pengambilan data berupa foto dari *cover* buku yang kemudian disimpan dalam format JPG. Kemudian data foto akan diubah menjadi *marker* menggunakan *Marker Creator*. Hasil *generate marker* kemudian dimasukkan ke dalam *marker database*, seperti tampak pada gambar 3.5 berikut:



Gambar 3.5 Generating Marker

Cara kerja dari sistem ini, sistem menampilkan kamera pada halaman *web*, kemudian saat kamera diarahkan ke *cover* buku, sistem akan melakukan pendeteksian dengan mengekstraksi fitur dan mencocokkan fitur tersebut dengan fitur yang sebelumnya sudah disimpan dalam *marker collection set*. Setelah kecocokan ditemukan, maka sistem akan menampilkan informasi dari buku tersebut yang diambil dari data yang tersimpan dalam *book data collection set*. Seperti tampak pada gambar 3.6 berikut:



Gambar 3.6 Cara Kerja Sistem

b. Work in Progress

Tahap *Work in Progress* (WIP) berisi *work items* yang sedang dalam tahap pengerjaan. Pada WIP ditentukan *limit* atau batas *work items* yang bisa dikerjakan sekaligus. Dalam hal ini ditentukan WIP *limit* sebanyak 5 *work items*. Dalam tahap ini, dilakukan juga tes simulasi langsung terhadap fitur yang sedang dikerjakan. Apabila terdapat *error*, maka akan langsung dianalisa dan diperbaiki. Jika dalam mengatasi *error* mengharuskan terjadinya perubahan, maka *work items* lama akan diberi label *error* dan langsung masuk dalam kolom *Done* pada Kanban

*board*, kemudian ditambahkan perubahan yang diperlukan pada *backlog*. Setelah itu, *work items* hasil perubahan langsung dikerjakan lagi dalam *WIP*. Pengulangan atau *feedback loop* ini akan terus dilakukan hingga didapatkan sistem yang sesuai dengan fitur yang diharapkan, untuk kemudian dilakukan pengujian terhadap keseluruhan sistem.

### 3.4.5 Testing

Tahap *testing* dilakukan menggunakan pengujian *User Acceptance Test (UAT)* untuk mengetahui respons pengguna (dalam hal ini pemustaka) terhadap sistem yang dibuat. Pengujian *UAT* yang dilakukan ada dua macam, yaitu pengujian fungsional sistem menggunakan *black box testing*, dan pengujian respons pengguna menggunakan kuesioner untuk mengukur seberapa baik *user* dalam memahami dan mengoperasikan sistem yang dibuat.

#### a. Pengujian Fungsional

Pengujian ini dilakukan menggunakan *black box testing*. Pada *black box testing*, diuji kesesuaian antara fitur pada sistem dengan fitur dan kebutuhan yang ada pada *user story*[12]. Pengujian dilakukan setelah sistem selesai dibuat. Sistem awal dibangun menggunakan *NFT marker* dan kemudian menggunakan alternatif *custom marker*, dan diuji kembali.

Tabel 4. Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem

No	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengamatan	Kesimpulan
1	Sistem dapat mendeteksi <i>marker</i>	Sistem dapat mendeteksi <i>marker</i>		
2	Sistem dapat menampilkan <i>AR object</i>	<i>AR object</i> yang ditampilkan dalam keadaan baik dan stabil		

#### b. Pengujian Respons Pengguna

Pengujian pada respons pengguna dilakukan menggunakan kuesioner yang disebarluaskan secara *online* untuk mengetahui respons pengguna dan mengukur seberapa baik sistem dapat dipahami oleh *user*. Pengujian ini dilakukan terhadap sekelompok *user* (sampel) yang dapat mewakili keseluruhan *user* dari sistem yang diuji. Untuk menentukan jumlah responden minimal, dilakukan perhitungan menggunakan rumus Slovin. Rumus Slovin merupakan salah satu metode *random sampling* yang memungkinkan untuk mengambil sampel dari populasi dengan derajat akurasi yang ditentukan[22].

Rumus Slovin ditulis sebagai berikut[22]:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

$n$  : Jumlah Sampel Minimal

$N$  : Jumlah Populasi

$e$  : *Error Margin*

Data pengujian dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarluaskan secara *online*. Kuesioner yang digunakan tersusun atas beberapa pertanyaan dengan jawaban yang berdasarkan pada skala Likert. Skala Likert adalah skala yang menggunakan tingkat kesepakatan terhadap pernyataan atau *item* yang diberikan dalam sebuah skala metrik (data berupa angka)[23]. Skala metrik yang digunakan berupa skala 0-4 yang mewakili jawaban antara sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Pada skala yang digunakan, jawaban netral dihilangkan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tendensi atau kecenderungan responden terhadap aplikasi.

Berikut merupakan tabel skala Likert yang digunakan:

Tabel 5. Tabel Skala Likert

No.	Nilai	Jawaban
1	0	Sangat tidak setuju
2	1	Tidak Setuju
3	2	Setuju
4	3	Sangat setuju

Pengujian respons pengguna menggunakan kuesioner merupakan pengujian untuk mengukur aspek *usability* (kegunaan), sehingga pertanyaan pada kuesioner disusun berdasarkan lima komponen dari aspek *usability* yaitu *learnability* (dapat dipelajari), *efficiency* (efisiensi), *memorability* (mudah diingat), *errors* (tingkat kesalahan), dan *satisfaction* (tingkat kepuasan) [24]. Berikut merupakan susunan pertanyaan yang diaplikasikan dalam kuesioner pengujian respons pengguna:

Tabel 6. Susunan Pertanyaan Kuesioner

No.	Pertanyaan
1.	Apakah informasi buku yang ditampilkan dalam bentuk <i>Augmented Reality</i> baik?
2.	Apakah tampilan informasi sesuai yang dibutuhkan?
3.	Apakah informasi yang ditampilkan dapat dipercaya?
4.	Apakah aplikasi ini efektif untuk mengetahui informasi buku?
5.	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?
6.	Apakah <i>marker</i> terasa nyaman saat discan?
7.	Apakah aplikasi cukup cepat merespon?
8.	Apakah tampilan obyek AR menarik?
9.	Apakah aplikasi mudah dipahami?
10.	Apakah Anda ingin terus menggunakan aplikasi ini?
11.	Apakah Anda ingin merekomendasikan orang lain untuk menggunakan aplikasi ini?
12.	Apakah Anda puas dengan keseluruhan aplikasi?

#### 3.4.6 Report

Setelah pengujian UAT, tahap akhir dari penelitian adalah pembuatan laporan. Dalam tahap ini, dilaporkan kegiatan apa saja yang telah dilakukan serta hasil dari penelitian sehingga didapatkan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Pada penelitian menggunakan *NFT marker*, sistem dapat mendeteksi gambar, namun terdapat kendala pada *AR object* yang ditampilkan. Hal ini dikarenakan gambar yang digunakan sebagai *marker* terlalu besar sehingga mempengaruhi komputasi.
2. Pada penelitian menggunakan *custom marker*, sistem dapat mendeteksi *marker* dan menampilkan *AR object* dengan baik, serta dapat mengubah warna latar sesuai dengan kategori buku.
3. Pada penelitian menggunakan *custom marker*, sistem tidak dapat mendeteksi lebih dari 50 *marker*. Hal ini dikarenakan keterbatasan teknologi dari *ar.js* yang tidak bisa mendeteksi lebih dari 50 *custom marker*.
4. Pengujian menggunakan *black box testing* menghasilkan bahwa pengujian menggunakan *NFT marker* mendapatkan hasil tidak sesuai, sedangkan pengujian menggunakan *custom marker* mendapatkan hasil sesuai dengan kebutuhan sistem.

5. Pada hasil pengujian respons pada 102 orang pengguna, hasil keseluruhan evaluasi mendapatkan penilaian sangat baik (sangat setuju) sebesar 53,35%, baik (setuju) sebesar 43,63%, tidak baik (tidak setuju) sebesar 3,02%, dan sangat tidak baik (sangat tidak setuju) sebesar 0%.
6. Penelitian dilakukan menggunakan metode kanban memiliki 3 *user story* dan 2 fitur dengan 4 *backlog*. Jumlah dari keseluruhan *work items* yang dikerjakan termasuk arsip adalah 12 *items*.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya, antara lain:

1. Pada penelitian yang dilakukan, belum digunakan *database* sehingga masih diperlukan cara manual untuk menambah data. Maka diperlukanlah pengembangan *database* agar data dapat ditampilkan secara dinamis.
2. Pada penelitian yang dilakukan, belum terdapat fitur untuk menampilkan buku lain dengan karakteristik serupa. Maka diperlukan pengembangan fungsi untuk menampilkan buku lain dengan karakteristik yang serupa.
3. Pada penelitian yang dilakukan, tampilan sistem masih sangat standar sehingga cukup sulit untuk dipahami. Maka diperlukan perbaikan pada tampilan sistem sehingga terlihat lebih menarik dan mudah dipahami.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Basuki, *Istilah Pustaka dan Perluasannya*. Jakarta: Universitas Terbuka, 2014.
- [2] J. Hasugian, *Katalog Perpustakaan dari Katalog Manual sampai Katalog Online (OPAC)*. Medan: UPT Perpustakaan USU, 2003.
- [3] R. Azuma, Y. Baillot, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier, and B. MacIntyre, "Recent advances in augmented reality," *IEEE Comput. Graph. Appl.*, vol. 21, no. 6, 2001, doi: 10.1109/38.963459.
- [4] S. Cukovic, M. Gattullo, F. Pankratz, G. Devedzic, E. Carrabba, and K. Baizid, "Marker Based vs. Natural Feature Tracking Augmented Reality Visualization of the 3D Foot Phantom," in *International Conference and Bio-medical Engineering*, 2015, no. June.
- [5] S. Siltanen, "Theory and applications of marker-based augmented reality," VTT Technical Research Centre of Finland, 2012.
- [6] R. Radkowski and J. Oliver, "Natural feature tracking augmented reality for on-site assembly assistance systems," *Lect. Notes Comput. Sci.*, vol. 8022, no. PART 2, 2013, doi: 10.1007/978-3-642-39420-1\_30.
- [7] I. Benawi, "Mengenal Lebih Dekat Perpustakaan Perguruan Tinggi," *Iqra'*, vol. 6, no. 1, 2012, [Online]. Available: <http://repository.uinsu.ac.id/690/>.
- [8] F. Yusufhin, "Katalogisasi di Era Digital," *Pustabiblia J. Libr. Inf. Sci.*, vol. 1, no. 1, 2017, doi: 10.18326/pustabiblia.v1i1.49-60.
- [9] A. j. O. Comunity, "AR.js Documentation." [ar-js-org.github.io/AR.js-Docs/#why-arjs](https://github.com/AR-js-org/AR.js-Docs/#why-arjs) (accessed Oct. 15, 2020).
- [10] J. Etienne, "Creating Augmented Reality with AR.js and A-Frame," 2017. <https://aframe.io/blog/arjs/> (accessed Mar. 29, 2021).
- [11] R. V Palit, Y. D. Y. Rindengan, and A. S. M. Lumenta, "Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat Gmim Bukit Moria Malalayang," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 7, 2015, doi: 10.35793/jtek.4.7.2015.10458.
- [12] B. Hambling and P. van Goethem, *User Acceptance Testing: A step-by-step guide*. Swindon: BCS Learning and Development Ltd, 2013.
- [13] E. Leybourn, *Lean Kanban Practitioner*. Ely: The Agile Director, 2015.
- [14] A. Stellman and J. Greene, *Head First - Agile and PMI-ACP*, 1st ed. California: O'Reilly Media, 2017.
- [15] A. Novkov, "The Kanban Roles You've Probably Never Heard Of," 2018. <https://kanbanize.com/blog/kanban-roles/> (accessed Mar. 05, 2021).
- [16] I. Mulyana, M. I. Suriansyah, and J. Akbar, "Implementasi Natural Feature Tracking Pada Pengenalan Mamalia Laut Berbasis Augmented Reality," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2018, vol. 6, no. 1.
- [17] A. Sharma, R. Kumar, and V. Mansotra, "AR-Book Application Integrated with Augmented Reality and Cloud Storage," *Int. J. Innov. Res. Comput. Commun. Eng.*, vol. 4, no. 3, 2016, doi: 10.15680/IJIRCCE.2016.

- [18] S. Sofyawati, E. Utami, and A. Amborowati, "Penggunaan Konsep Augmented Reality Dalam Promosi Situs Purbakala Lembah Bada Sulawesi Tengah," *J. Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 30, 2015, doi: 10.35842/jtir.v10i30.125.
- [19] H. Mantik, "Mengintip dasar pengembangan sistem informasi dengan metode Agile. Why Agile Rocks?," *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 6, no. 1, 2014, doi: 10.35968/jsi.v6i1.277.
- [20] M. Sameen Mirza and S. Datta, "Strengths and Weakness of Traditional and Agile Processes - A Systematic Review," *J. Softw.*, vol. 14, no. 5, 2019, doi: 10.17706/jsw.14.5.209-219.
- [21] F. Göttl, P. Gagel, and J. Grubert, "Efficient pose tracking from natural features in standard web browsers," 2018, doi: 10.1145/3208806.3208815.
- [22] S. Ellen, "Slovin's Formula Sampling Techniques," *sciencing.com*, 2020. <https://sciencing.com/slovins-formula-sampling-techniques-5475547.html> (accessed Mar. 25, 2021).
- [23] A. Joshi and D. K. Pal, "Likert Scale : Explored and Explained Likert Scale : Explored and Explained," *Br. J. Appl. Sci. Technol.*, vol. 7, no. 4, 2015, doi: 10.9734/BJAST/2015/14975.
- [24] J. Nielsen, "Usability 101: Introduction to Usability," *Jakob Nielsens's Alertbox*, 2003.
- [25] Kemendikbud, "Pangkalan Data Pendidikan Tinggi - Universitas Lampung," 2020. [https://pddikti.kemdikbud.go.id/data\\_pt/RTJCNzA1QTctMTczRS00NjRB LTIGQUMtNTA5MTI4NzA5NTE1](https://pddikti.kemdikbud.go.id/data_pt/RTJCNzA1QTctMTczRS00NjRB LTIGQUMtNTA5MTI4NzA5NTE1) (accessed Dec. 21, 2020).