

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biologi, juga dikenal sebagai ilmu hayat, adalah disiplin ilmu yang mengkaji tentang kehidupan, struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonomi semua makhluk hidup. Biologi juga merupakan disiplin ilmu yang berkaitan dengan studi sistematis dan pemahaman tentang alam, termasuk pengelolaan tubuh pengetahuan dalam bentuk fakta, konsep, dan prinsip. Dengan mencakup semua makhluk hidup, termasuk manusia, hewan, dan tumbuhan, biologi adalah mata pelajaran yang paling banyak materi. Mengklasifikasikan, mengamati, mengukur, menafsirkan, menggunakan alat laboratorium, memprediksi, melakukan eksperimen, dan mempublikasikan hasil dengan tertulis atau grafis adalah semua contoh proses pembelajaran biologi. Oleh karena itu, diperlukan kerjasama yang baik antara siswa dengan guru agar proses pembelajaran biologi dapat berjalan secara maksimal [1].

Media pembelajaran adalah istilah yang mengacu pada alat, metode, dan strategi yang digunakan secara sistematis untuk meningkatkan komunikasi dan interaksi yang efektif antara pendidik dan siswa di kelas. Untuk berhasil dalam pekerjaan mereka sebagai guru, guru harus menguasai media ini karena sangat penting bagi pendidikan. Media pembelajaran yang dirancang dengan baik akan sangat membantu siswa mencapai tujuan

pembelajaran [2]. Khususnya pada mata pelajaran Biologi, dibutuhkan media yang lebih interaktif. Namun saat ini media yang ada masih menggunakan buku, hal ini terjadi juga di SMA Negeri 1 Jalaksana yang terletak di Kabupaten Kuningan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Entus Tusriana, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Biologi, menyatakan bahwa media pembelajaran di SMA Negeri 1 Jalaksana masih menggunakan buku. Dengan media pembelajaran yang digunakan saat ini terdapat kendala, dimana pada buku hanya tersedia 2 objek untuk *kingdom protista* dan *kingdom fungi* sedangkan guru menyampaikan kepada siswa sebanyak 4 objek, yaitu untuk *kingdom animalia* dan *plantae* belum tersedia, kemudian objek masih berbentuk dua dimensi dan kurang jelas, serta masih berwarna hitam putih, karena itu dibutuhkan media pembelajaran untuk memvisualisasikan objek yang terdapat pada materi Domain Eukarya. Untuk evaluasi materi masih menggunakan kertas dimana setiap siswa mendapatkan soal yang sama, sehingga siswa sering melakukan kecurangan saat pengerjaannya.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi pembelajaran alternatif berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk mata pelajaran Biologi mengenai materi Domain Eukarya. Domain Eukarya merupakan salah satu dari tiga domain kehidupan yang dikenal dalam sistem klasifikasi makhluk hidup berdasarkan filogeni (hubungan evolusi). Domain Eukarya mencakup semua organisme yang memiliki sel-sel eukariotik, yang berarti sel-sel ini memiliki inti sel yang terpisah oleh membran dari sitoplasma dan juga

memiliki organel-organel internal yang dikelilingi oleh membran. Organisme-organisme dalam Domain Eukarya mencakup kerajaan-kerajaan seperti *Kingdom Plantae* (tumbuhan), *Kingdom Animalia* (hewan), *Kingdom Fungi* (jamur), dan *Kingdom Protista* [3].

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan dunia maya virtual. Ini dapat menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam dunia nyata dan memroyeksikannya dalam waktu nyata. Dengan kata lain, *Augmented Reality* adalah teknologi interaksi yang menggabungkan dunia nyata dan dunia maya virtual [4]. AR dapat digunakan dengan berbagai perangkat, seperti layar, ponsel, kacamata, dan lainnya [5].

Untuk memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* ini dibutuhkan algoritma yang berfungsi untuk pengacakan soal, algoritma yang digunakan adalah algoritma *Linear Congruent Method* (LCM). *Metode Linear Congruent Methods* (LCM) dapat didefinisikan sebagai metode untuk menghasilkan data acak sampel berdasarkan beberapa percobaan numerik untuk distribusi. Metode LCM adalah proses menurunkan secara acak nilai variabel tidak pasti secara berulang-ulang untuk mensimulasikan model. Pada dasarnya, metode LCM ini tidak memiliki rumus khusus untuk memecahkan masalah tertentu. Namun, metode ini dapat digunakan dalam banyak bidang [6].

Berikut ini adalah beberapa ringkasan penelitian sebelumnya yang dapat digunakan sebagai referensi untuk topik penelitian ini. Pertama,

penelitian dari Informatika & Makassar, tentang Komparasi Metode *Multiplicative* Dan Metode Lcm Dalam Pengacakan Soal Ujian *Online* Berbasis Web (Studi Kasus Pada SMA 21 Makassar). Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa perhitungan dan pengujian telah menunjukkan bahwa algoritma LCM adalah yang terbaik, dengan hasil 100 persen keakuratan pengacakan nomor soal dan waktu eksekusi tercepat rata-rata 0.000111 mikrodetik [6]. Kedua, penelitian oleh Palvelus Jumala et al., tentang Perancangan Sistem Ujian Online Dan Implementasi Algoritma LCM Dalam Fitur Pengacakan Soal. Hasil dari penelitian ini Algoritma LCM menggunakan bilangan prima untuk mencegah pengulangan pertanyaan yang diterima oleh satu peserta [7]. Ketiga, penelitian oleh Hasibuan et al., tentang Penerapan Algoritma *Linear Congruent Method* (LCM) Dalam Pengacakan Soal Ujian *Online* Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web. Hasil penelitian ini untuk pengacakan urutan soal ujian tanpa jeda dan waktu tunggu yang lama, aplikasi yang dibuat dengan metode *Linear Congruent* dapat digunakan dengan cepat [8]. Keempat, penelitian oleh Ulfa, tentang Aplikasi *Augmented Reality* Pembelajaran Pengenalan Wayang Kulit Berbasis Android Dengan Implementasi Algoritma *Linear Congruent Method*. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi AR untuk pembelajaran pengenalan tokoh wayang kulit berbasis android [9]. Kelima, penelitian oleh Krisdiawan et al., tentang Implementasi Algoritma *Linear Congruent Method* (LCM) Pada Media Pembelajaran Bagian-Bagian Bunga Berbasis *Virtual Reality* (VR). Penelitian ini menunjukkan dalam bagian

kuis, algoritma ini membuat soal dipilih secara acak. Saat pengguna mengerjakan kuis, soal yang telah mereka kerjakan tidak ditampilkan lagi [10]. Dari beberapa penelitian belum ditemukan penelitian mengenai Domain Eukarya, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian tersebut untuk melengkapi penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Biologi Pengenalan Domain Eukarya Menggunakan Algoritma *Linear Congruent Method (LCM)* Berbasis *Augmented Reality*”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diambil kesimpulan dari permasalahan yang ada, yaitu :

1. Penyampaian materi terkendala karena objek yang tersedia pada buku hanya berjumlah dua objek yaitu *Chlorella* dan *Amanita Muscaria*, sedangkan seharusnya ada empat objek, sehingga siswa kesulitan untuk memahami materi tersebut.
2. Membutuhkan visualisasi untuk membantu proses pembelajaran Biologi mengenai materi Domain Eukarya karena gambar yang tersedia dalam buku masih berbentuk dua dimensi dan berwarna hitam putih.
3. Evaluasi masih menggunakan kertas dimana setiap siswa mendapatkan soal yang sama sehingga sering terjadi kecurangan saat pengerjaanya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diambil kesimpulan dari permasalahan yang ada, rumusan masalah yang akan dibahas adalah :

1. Bagaimana membangun aplikasi pembelajaran Biologi berbasis *Augmented Reality* untuk pengenalan materi Domain Eukarya?
2. Bagaimana cara menerapkan algoritma *Linear Congruent Method* (LCM) untuk pengacakan soal pada aplikasi *Augmented Reality* yang dibangun?

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas, peneliti membatasi permasalahan yang akan diselesaikan, yaitu :

1. Aplikasi hanya mengenalkan materi tentang Domain Eukarya dari buku cetak Biologi kelas X Kurikulum Merdeka Alam S, Biologi untuk SMA dan MA kelas X Kurikulum 2022, Jakarta: Erlangga dan informasi dari bapak Entus Tusriana, S.Pd. sebagai guru mata pelajaran Biologi.
2. Aplikasi hanya menampilkan salah satu contoh pada setiap *kingdom* yang ada pada Domain Eukarya sesuai rekomendasi guru.
3. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah objek yang disarankan oleh bapak Entus Tusriana, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Biologi meliputi *Chlorella* (mikroalga hijau) pada *kingdom protista*, *Amanita Muscaria* (jamur kikir lalat) pada *kingdom fungi*, *Sphagnum* (lumut daun) pada *kingdom plantae*, dan *Rhopalocera* (kupu-kupu) pada *kingdom animalia*.

4. *Software* yang digunakan untuk merancang aplikasi berbasis *Augmented Reality* ini yaitu :
 - a. SDK Android
 - b. Unity
 - c. Blender
 - d. Vuforia
5. Untuk pengacakan soal menggunakan algoritma *Linear Congruent Method* (LCM).
6. Marker yang digunakan untuk memindai AR adalah *booklet*.
7. Terdapat materi pelajaran Biologi mengenai materi Domain Eukarya dan kuis pilihan ganda sebanyak 25 soal. Setiap soal berbobot 4 dan waktu pengerjaannya selama 30 menit.
8. *Smartphone* yang digunakan untuk penelitian adalah *smartphone* dengan sistem android versi 8.0 (Oreo).
9. Objek yang ditampilkan akan berbentuk 3D Objek.
10. Hak akses siswa melakukan pindai marker, mengerjakan soal, dan melihat nilai. Hak akses guru yaitu melihat nilai.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Membuat aplikasi pembelajaran Biologi berbasis *Augmented Reality* untuk pengenalan Domain Eukarya sehingga membuat siswa lebih mudah mengerti dan memahami.

2. Menerapkan teknologi *Augmented Reality* untuk pengenalan makhluk hidup yang ada pada *kingdom-kingdom* Domain Eukarya secara tiga dimensi (3D).
3. Menerapkan algoritma *Linear Congruent Method* (LCM) pada aplikasi *Augmented Reality* Pembelajaran Biologi Pengenalan Domain Eukarya untuk pengacakan soal.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan berdasarkan tujuan penelitian yang telah dibuat diatas, penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Penulis

Memberikan pengetahuan mengenai apa itu *Augmented Reality* dan bagaimana cara mengimplementasikan algoritma di dalam pembuatannya, sehingga dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah dunia nyata.

2. Bagi Siswa-siswi

- a. Memberikan inovasi pembelajaran baru sehingga siswa-siswi dapat lebih memahami serta tertarik untuk mempelajari tentang Domain Eukarya berbasis *Augmented Reality*.

- b. Sebagai media alternatif untuk mempelajari Domain Eukarya menggunakan aplikasi *Augmented Reality*.

3. Bagi Guru

Untuk mempermudah penyampaian materi serta dapat dijadikan bahan referensi untuk guru dalam proses belajar mengajar di SMA Negeri 1 Jalaksana.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Ada pertanyaan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Apakah aplikasi pembelajaran Biologi berbasis *Augmented Reality* pengenalan Domain Eukarya menggunakan algoritma LCM dapat membuat siswa-siswa lebih mudah memahami?
2. Apakah algoritma LCM dapat diterapkan untuk pengacakan soal pada aplikasi pembelajaran Biologi pengenalan Domain Eukarya?

1.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan oleh peneliti adalah bahwa dengan dibuatnya “**Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Biologi Pengenalan Domain Eukarya Menggunakan Algoritma *Linear Congruent Method* (LCM) Berbasis *Augmented Reality*” diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa-siswi serta membantu guru dalam menjelaskan materi Biologi mengenai Domain Eukarya.**

1.9 Metodologi Penelitian

Untuk membuat penelitian berjalan dengan baik, diperlukan urutan atau tahapan dalam penelitiannya. Urutan atau tahapan yang harus

dilakukan dalam penelitian yaitu metodologi. Metodologi yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut :

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam metode ini membahas tentang bagaimana cara mendapatkan data yang akan digunakan untuk penelitian, oleh karena itu digunakan beberapa metode seperti, Metode Observasi, Wawancara dan Studi Pustaka. Untuk memahami yang dimaksud dari metode-metode tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Observasi

Datang ke lokasi yaitu SMA Negeri 1 Jalaksana untuk mengamati situasi dan kondisi yang sedang berjalan. Ini dilakukan untuk mendapatkan data secara langsung pada objek yang akan diteliti.

2. Wawancara

Tahap selanjutnya setelah melakukan observasi ke SMA Negeri 1 Jalaksana yaitu, penulis memberikan beberapa pertanyaan secara langsung kepada guru mata pelajaran Biologi untuk menggali informasi mengenai materi Domain Eukarya pada mata pelajaran Biologi.

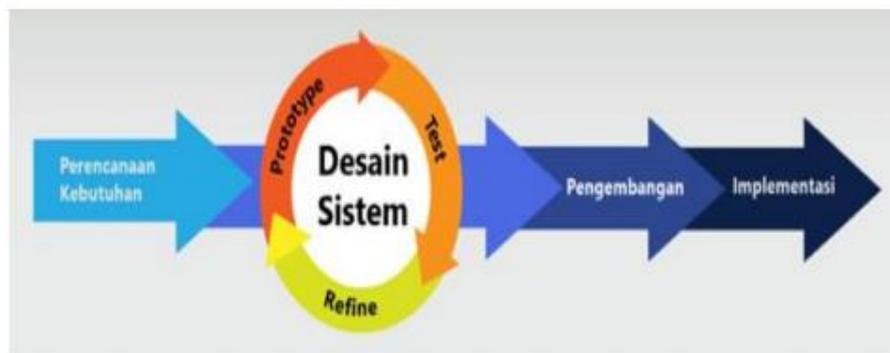
3. Studi Pustaka

Penulis mencari, memilih, dan menganalisis jurnal atau buku sebagai referensi yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan penelitian. Sehingga penulis dapat memperoleh

informasi dari sumber-sumber tersebut untuk mengetahui serta melengkapi apa saja data-data yang dibutuhkan dalam penelitian seperti mengenai *Augmented Reality*, Algoritma LCM, dan juga Domain Eukarya pada mata pelajaran Biologi.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rapid Application Development (RAD)*. *Rapid Application Development (RAD)* adalah pendekatan pengembangan sistem berorientasi objek yang mencakup suatu metode pengembangan dan perangkat lunak. Tujuan dari RAD adalah untuk mempersingkat waktu yang biasanya diperlukan dalam siklus hidup pengembangan sistem tradisional antara perancangan dan penerapan sistem informasi [11].



Gambar 1. 1 Metode Pengembangan Sistem RAD [14]

Dalam perancangan media pembelajaran Biologi pengenalan Domain Eukarya, berikut ini adalah tahapan-tahapan nya :

1. Perancangan Kebutuhan

Karena ini merupakan langkah awal keberhasilan pembuatan

sistem dan dapat mencegah kesalahan komunikasi antara pengguna dan penulis, pengguna dan penulis berkumpul untuk mempelajari dan memecahkan masalah yang muncul [12].

2. Desain Sistem

Tahap desain sistem adalah membuat rancangan yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan, mengikuti rencana, dan diharapkan dapat menyelesaikan masalah. Penelitian ini menggambarkan desain sistem menggunakan *Tools Unified Modeling Language* (UML) [12].

3. Pengembangan

Ini adalah langkah awal untuk membuat sistem yang sudah direncanakan. Untuk mengubah desain sistem yang telah dibuat menjadi sebuah aplikasi yang dimaksudkan untuk digunakan, memulai menulis kode program menggunakan bahasa pemrograman C#, yang juga dikenal sebagai *coding* [12].

4. Implementasi

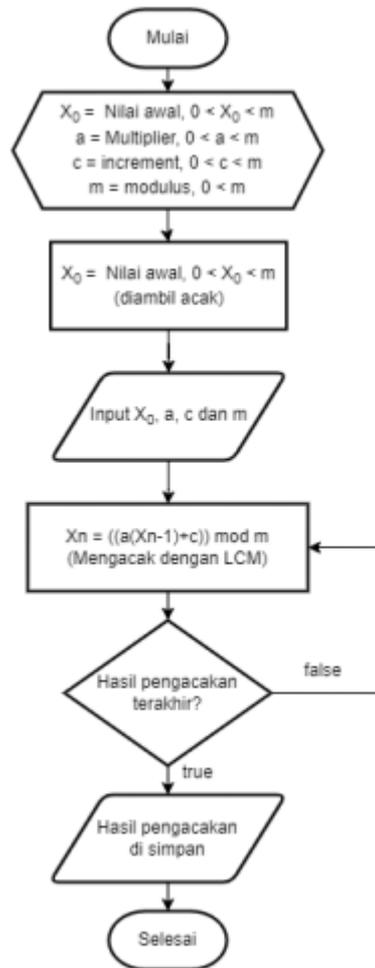
Pada tahap ini, sistem secara keseluruhan harus diuji dengan *Black Box Testing*, *White Box Testing*, dan UAT (*User Acceptance Testing*) untuk mengurangi kemungkinan cacat [12].

1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Untuk menyelesaikan masalah penelitian ini, metode penyelesaian masalah untuk pengacakan soal diperlukan. Penelitian kali ini menggunakan Algoritma (LCM) *Linear Congruent Method*,

Metode Linear Congruent Methods (LCM) dapat didefinisikan sebagai metode untuk menghasilkan data acak sampel berdasarkan beberapa percobaan numerik untuk distribusi. Metode LCM adalah proses menurunkan secara acak nilai variabel tidak pasti secara berulang-ulang untuk mensimulasikan model. Pada dasarnya, metode LCM ini tidak memiliki rumus khusus untuk memecahkan masalah tertentu. Namun, metode ini dapat digunakan dalam banyak bidang [6].

Langkah-langkah penyelesaian masalah dalam algoritma (LCM) *Linear Congruent Method* dimuat dalam *flowchart* dari algoritma LCM pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. 2 Flowchart Algoritma LCM [10]

Berdasarkan Gambar 1.2, berikut adalah penjelasan *flowchart* dari algoritma LCM [10] :

1. Nilai kunci LCM, yaitu a, c, dan m, dipilih untuk dimulai.
2. Menentukan nilai awal (X_0) dengan menggunakan angka acak dari 1 hingga m.
3. X_0 yaitu angka yang diambil secara acak.
4. Nilai a, c, dan m dimasukkan, dengan m bilangan bulat positif sebagai modulus, a sebagai pengali ($0 < a < m$), dan c sebagai penambah ($0 < b < m$).

5. Untuk melakukan pengacakan, gunakan rumus $X_n = ((a(X_{n-1})+c)) \bmod m$.
6. Setelah pengacakan selesai, hasilnya akan disimpan.

Untuk menghasilkan bilangan acak, LCM menggunakan model linier sebagai berikut.

$$X_n = ((a(X_{n-1})+c) \bmod m$$

Dimana :

X_n = Bilangan acak ke-n dari deretannya

X_{n-1} = Bilangan acak sebelumnya

a = Faktor pengali

c = *Increment* (penambah)

m = Modulus (Semua konstanta Metode *Linear Congruent* (LCM) adalah batas maksimum bilangan acak a , c , dan m).

Contoh penerapan :

- a. Menentukan nilai kunci, yaitu a , c dan m .
- b. Menentukan nilai awal (X_0) yang diambil secara acak antara 1 dan m . ($X_0 = 1$)
- c. Menentukan nilai a , c dan m . ($a = 11$, $c = 13$, $m = 53$)
- d. Untuk melakukan pengacakan, gunakan rumus $X_n = ((a(X_{n-1})+c)) \bmod m$.

Tabel di bawah merupakan hasil pengacakan menggunakan algoritma *Linear Congruent Method* (LCM).

Tabel 1. 1 Hasil Pengacakan LCM

X_n	$X_n = ((a(X_{n-1})+c) \bmod m)$ Dengan $a = 11$, $c = 13$, $m = 53$, dan $X_0 = 1$	Hasil
1.	$X[1]=(11(1)+7) \bmod 53$	24
2.	$X[2]=(11(24)+7) \bmod 53$	12
3.	$X[3]=(11(12)+7) \bmod 53$	39
4.	$X[4]=(11(39)+7) \bmod 53$	43
5.	$X[5]=(11(43)+7) \bmod 53$	9
6.	$X[6]=(11(9)+7) \bmod 53$	6
7.	$X[7]=(11(6)+7) \bmod 53$	26
8.	$X[8]=(11(26)+7) \bmod 53$	34
9.	$X[9]=(11(34)+7) \bmod 53$	16
10.	$X[10]=(11(16)+7) \bmod 53$	30
11.	$X[11]=(11(30)+7) \bmod 53$	25
12.	$X[12]=(11(25)+7) \bmod 53$	33
13.	$X[13]=(11(33)+7) \bmod 53$	5
14.	$X[14]=(11(5)+7) \bmod 53$	15
15.	$X[15]=(11(15)+7) \bmod 53$	19
16.	$X[16]=(11(19)+7) \bmod 53$	10
17.	$X[17]=(11(10)+7) \bmod 53$	17
18.	$X[18]=(11(17)+7) \bmod 53$	41
19.	$X[19]=(11(41)+7) \bmod 53$	40
20.	$X[20]=(11(40)+7) \bmod 53$	29
21.	$X[21]=(11(29)+7) \bmod 53$	14
22.	$X[22]=(11(14)+7) \bmod 53$	8
23.	$X[23]=(11(8)+7) \bmod 53$	48
24.	$X[24]=(11(48)+7) \bmod 53$	11
25.	$X[25]=(11(11)+7) \bmod 53$	28

Jadi, bilangan acak atau nomor pertanyaan yang dihasilkan oleh metode *Linear Congruent* (LCM) algoritma adalah : 24, 12, 39, 43, 9, 6, 26, 34, 16, 30, 25, 33, 5, 15, 19, 10, 17, 41, 40, 29, 14, 8, 48, 11, 28.

1.10 Jadwal Penelitian

Penulis menyusun jadwal penelitian yang akan dilaksanakan pada

Tabel 1.1 :

Tabel 1. 2 Jadwal Penelitian

Nama Kegiatan	Nov-23				Des-23				Apr-24				May-24				Jun-24				Jul-24			
	Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Perancangan Kebutuhan																								
Desain Sistem																								
Pengembangan																								
Implementasi																								

1.11 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan digunakan sebagai acuan bagi penulis agar penulisan laporan ini dapat terarah. Adapun sistematika penulisannya sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang masalah,identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pertanyaan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Bab II Landasan Teoritis menjelaskan teori-teori yang melandasi permasalahan dan berkaitan dengan bahasan penelitian, bersumber dari jurnal, artikel, buku, skripsi dan *website*.

BAB III: ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab III Analisa dan Perancangan menjelaskan tentang analisis masalah, analisis sistem berjalan, analisis sistem usulan, analisis kebutuhan sistem, analisis penyelesaian masalah, perancangan sistem UML, dan perancangan antarmuka yang akan dibangun.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab IV Implementasi dan Pengujian menjelaskan tentang cara mengimplementasikan setiap prosedur yang telah dirancang sebelumnya. Kemudian dilakukan pengujian terhadap sistem apakah layak digunakan atau tidak.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V Kesimpulan dan Saran menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan sistem selanjutnya.