

# LAPORAN TUGAS AKHIR

## Sistem Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Website



Penyusun:

Rachmad Sandi Tyas (20524001)

Muhammad Rayhan Shidqi (20524099)

**Program Studi Teknik Elektro**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**

**Yogyakarta**

**2024**

# HALAMAN PENGESAHAN

## Sistem Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Website

Penyusun:

Rachmad Sandi Tyas (20524001)

Muhammad Rayhan Shidqi (20524099)

Yogyakarta, 09 Juli 2024

Dosen Pembimbing 1



Suatmi Murnani, S.T.,M.Eng

205241301

Dosen Pembimbing 2



Sisdarmanto Adinandra, S.T.,M.Sc.,Ph.D.

205240101

**Program Studi Teknik Elektro**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**

**Yogyakarta**

**2024**

# LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

## JUDUL KARYA TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

**Rachmad Sandi Tyas** 20524001

**Muhammad Rayhan Shidqi** 20524099

Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal: 24 Juli 2024

### Susunan Dewan Penguji

**Ketua Penguji**

: **Suatmi Murnani, S.T., M.Eng.** 

**Anggota Penguji 1**

: **Elvira Sukma Wahyuni, S.Pd., M.Eng.** 

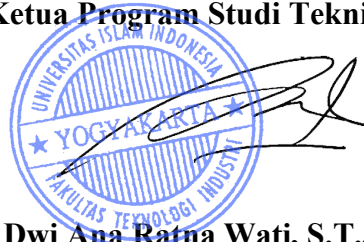
**Anggota Penguji 2**

: **Sri Nurhidayah, S.Si, MT.** 

Tugas akhir ini telah disahkan sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal: 6 Agustus 2024

**Ketua Program Studi Teknik Elektro**



**Dwi Ana Ratna Wati, S.T., M.Eng.**

035240102



## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
RINGKASAN.....	viii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Latar belakang dan Identifikasi Masalah.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Tujuan.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4 Batasan Masalah.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5 Batasan Realistis Aspek Keteknikan.....</b>	<b>13</b>
<b>BAB 2. IDENTIFIKASI KEBUTUHAN SISTEM.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Studi Literatur dan Observasi.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Dasar Teori.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1 Manajemen Laboratorium.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2Tecnologi Website.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.3 Server.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.4 Realational Databse.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.5 Keamanan.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.6 Desain Antarmuka Pengguna (UI/UX).....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.7 Bahasa Pemrograman.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.8 RFID.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.9 ESP 8266.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.10 Buzzer.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.11 LCD OLED 128x64.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Analisis Stakeholder.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Analisis Aspek yang Mempengaruhi Sistem.....</b>	<b>19</b>
<b>2.5 Spesifikasi Sistem.....</b>	<b>20</b>
<b>BAB 3. USULAN SOLUSI.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Usulan Solusi 1.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.1 Desain Sistem 1.....</b>	<b>22</b>

3.1.2.	Rencana Anggaran Desain Sistem 1 .....	26
3.1.3	Analisis Risiko Desain 1 .....	27
3.1.4	Pengukuran Performa .....	27
3.2	Usulan Solusi 2.....	33
3.2.1	Desain Sistem 2.....	33
3.2.2	Rencana Anggaran Desain 2 .....	35
3.2.3	Analisis Risiko Desain 2 .....	35
3.2.4	Pengukuran Performa .....	36
3.3	Analisis dan Penentuan Usulan Solusi/Desain Terbaik .....	37
3.4	Gantt <i>Chart</i> .....	38
3.5	Realisasi Pelaksanaan Tugas Akhir 1 .....	39
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL RANCANGAN DAN METODE PENGUKURAN .....</b>	<b>43</b>
4.1	Hasil Rancangan Sistem.....	43
4.1.1	Rangkaian Elektronik.....	45
4.1.2	Desain 3D .....	46
4.1.3	Website .....	48
4.1.4	Hasil Rancangan.....	51
4.2	Metode Pengukuran Kinerja Hasil Perancangan .....	52
4.2.1	Pengukuran Delay Scan .....	52
4.2.2	Pengukuran Jarak Scan RFID .....	52
4.2.3	Penilaian SUS.....	52
4.2.4	Penilaian UEQ.....	53
4.2.5	Pengukuran Konektivitas Alat dan Website.....	53
<b>BAB 5.</b>	<b>HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS .....</b>	<b>55</b>
5.1.	Analisis Hasil.....	55
5.1.1	Hasil dan Analisis Pengujian Indikator .....	55
5.1.2	Pembandingan Performa .....	61
5.1.3	Pemenuhan Speifikasi Sistem .....	62
5.1.4	Pengalaman Pengguna.....	63
5.1.5	Kesesuaian Perencanaan Dalam Manajemen Tim dan Realisasinya .....	64
5.2	Dampak Implementasi Sistem .....	66
<b>BAB 6.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>68</b>
6.1	Kesimpulan .....	68
6.2	Saran .....	68

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	69
<b>LAMPIRAN</b> .....	70

## **RINGKASAN**

Sistem yang terhubung dengan website dirancang untuk mengatasi kendala dalam pengelolaan aset laboratorium, seperti kehilangan aset, pencatatan data yang tidak akurat, serta proses peminjaman dan pengembalian yang memakan waktu. Masalah ini mengakibatkan inefisiensi dan kerugian yang berdampak negatif pada operasional laboratorium. Spesifik masalah yang diidentifikasi meliputi cara meningkatkan akurasi data aset, mempercepat proses peminjaman dan pengembalian, mencegah kehilangan aset, dan menyediakan data yang lebih baik untuk pengambilan keputusan. Solusi yang diusulkan adalah implementasi sistem SMAL yang terintegrasi dengan website manajemen aset, yang memungkinkan pelacakan aset secara real-time, manajemen peminjaman dan pengembalian yang efisien, serta pelaporan yang akurat. Sistem ini memberikan data real-time yang membantu dalam pengambilan keputusan strategis. Implikasi dari hasil ini menunjukkan bahwa SMAL (Sistem Manajemen Aset Laboratorium) yang terhubung dengan website tidak hanya menjawab rumusan masalah yang diidentifikasi, tetapi juga membawa dampak positif yang lebih luas. Dengan akurasi data yang lebih tinggi dan proses yang lebih efisien, laboratorium dapat mengelola aset dengan lebih baik, mengurangi kerugian akibat kehilangan aset, dan membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan data yang akurat. Sistem ini terbukti menjadi solusi efektif yang meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan aset laboratorium secara signifikan.

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar belakang dan Identifikasi Masalah**

Aset adalah berbagai macam barang yang memiliki nilai ekonomi, komersial, atau tukar yang dimiliki oleh sebuah perusahaan, instansi, atau individu. Aset dalam suatu organisasi atau perusahaan biasanya dibagi menjadi dua jenis, yaitu aset berwujud (tangible) dan aset tidak berwujud (intangible). Aset tetap adalah aset berwujud yang digunakan dalam kegiatan operasional untuk memproduksi barang atau jasa, kemudian disewakan kepada pihak lain dan diharapkan dapat digunakan lebih dari satu periode. Sementara itu, aset tidak berwujud merujuk kepada aset non-moneter yang tidak memiliki bentuk fisik[1].

Jurusan Teknik Elektro merupakan cabang ilmu teknik yang mempelajari energi dan sumberdaya energinya serta aplikasi dan prinsip fisika untuk analisa, desain, dan pemeliharaan sebuah sistem mekanik. Jurusan teknik elektro memiliki proses pengelolaan aset lancar pada kegiatan praktikum, seperti pengelolaan barang masuk, pengelolaan jumlah stok barang dan pengelolaan pemakaian barang. Barang yang menjadi aset di teknik elektro merupakan barang dari hasil pengajuan setiap laboratorium berdasarkan kebutuhan laboratorium setiap tahunnya[2]. Kepala laboratorium melakukan pengajuan barang yang kemudian dilakukan proses approval oleh ketua jurusan. Barang yang datang akan dilakukan pendataan oleh operator persediaan dan selanjutnya akan didistribusikan ke masing-masing laboratorium sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya pemakaian barang akan dilakukan pelaporan dari masing-masing laboratorium untuk dijadikan laporan perbulannya. Laporan dari masing-masing laboratorium selanjutnya menjadi rekapitulasipemakaian barang/ rekapitulasi barang keluar per jurusan. Manajemen aset bekerja untuk melakukan pengawasan terhadap pemakaian barang[3].

Proses pengelolaan aset dan rekapitulasi akan berjalan lebih mudah dengan adanya sistem informasi yang mengontrol semua proses, terutama proses pengelolaan aset lancar untuk menunjang kegiatan laboratorium. Manajemen aset bekerja untuk melakukan pengawasan terhadap pemakaian barang. Lemahnya pengawasan menjadi dampak buruk bagi manajemen sehingga pelaporan pengeluaran barang dan pengawasan terhadap penggunaan barang menjadi terhambat[4].

Manajemen aset laboratorium adalah suatu sistem yang penting dalam mengelola semua peralatan, bahan kimia, dan sumber daya lainnya yang digunakan dalam operasi laboratorium.

Laboratorium memiliki peran yang sangat krusial dalam berbagai industri, seperti ilmu pengetahuan, teknologi, kesehatan, dan banyak lagi[5]. Fungsi dalam menjalankan manajemen aset adalah untuk memperhatikan penurunan nilai aset, menghindari pembelian aset yang tidak diperlukan, dan memastikan penggunaan aset sampai masa pakainya habis. Terdapat lima tahap dalam pelaksanaan manajemen aset, yaitu inventarisasi aset, audit legal, penilaian aset, optimalisasi aset, serta pengawasan dan pengendalian terhadap aset. Oleh karena itu, pengelolaan aset laboratorium yang efektif sangat penting untuk memastikan kelancaran operasi laboratorium, meminimalkan kerugian, dan meningkatkan produktivitas. Manajemen aset atau inventaris berikut sangat penting untuk dilaksanakan agar peralatan yang berada pada laboratorium terawat dan terjaga dalam pengadaannya[6]. Dengan adanya manajemen dalam hal ini dapat mengurangi permasalahan dan kendala yang ada dan juga dapat memudahkan dosen atau mahasiswa dalam melakukan peminjaman peralatan laboratorium yang digunakan untuk membantu kegiatan praktikum dan penelitian.

Proses survei diawali dengan menghubungi beberapa pihak yang memiliki tanggung jawab pada laboratorium. Setelah mendapatkan narasumber yang tepat, selanjutnya melakukan persiapan berupa daftar pertanyaan yang dapat berguna untuk membantu dalam memperoleh masalah. Sebagai contoh, beberapa pertanyaan yang disiapkan dan respon dari pihak yang memiliki tanggung jawab pada laboratorium, ditunjukkan pada Tabel berikut.

*Tabel 1.1 hasil survey antara pengembang dan pengguna (ketua jurusan)*

<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban/tanggapan</b>
Bagaimana kondisi manajemen aset saat ini apakah ada kendala yang terjadi?	Untuk saat ini ada beberapa kendala terkait manajemen aset yang ada pada laboratorium
Apa kendala yang terjadi untuk manajemen aset pada laboratorium saat ini?	Kendalanya adalah mekanisme pengadaan alat yang kurang jelas, penempatan alat tidak sesuai tempat, peminjaman yang kurang efektif, detail informasi mengenai perawatan alat.
Apakah ada saran solusi untuk kendala yang terjadi pada manajemen aset laboratorium?	Solusinya adalah penertiban pencatatan terkait peralatan sesuai dengan prosedur, menggunakan system yang lebih integrative terkait peralatan lab.

Sejauh ini apakah sudah ada rencana solusi yang berjalan?	Untuk saat ini belum ada progress mengenai solusi tersebut.
---	---

*Tabel 1.2 hasil survey antara pengembang dan pengguna (Kepala Laboran)*

<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban/tanggapan</b>
Bagaimana kondisi manajemen aset saat ini apakah ada kendala yang terjadi?	Ada, kurangnya aset lab yang terdokumentasi dengan baik. Laboran mengalami kesulitan untuk tracking aset, karena aset tidak terdaftar dengan benar. Prosedur peminjaman dilakukan secara manual.
Apa kendala yang terjadi untuk manajemen aset pada laboratorium saat ini?	Manajemen keluar dan masuknya aset di laboratorium, sehingga lab dapat memonitor kondisi dan keberadaan aset-asetnya.
Apakah ada saran solusi untuk kendala yang terjadi pada manajemen aset laboratorium?	Tersedianya sebuah sistem informasi yang memiliki scope untuk me-manage aset-aset yang dimiliki setiap laboratorium.
Sejauh ini apakah sudah ada rencana solusi yang berjalan?	Sistem informasi berbasis web beserta database.

*Tabel 1.3 hasil survey antara pengembang dan pengguna (Laboran)*

<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban/tanggapan</b>
Bagaimana kondisi manajemen aset saat ini apakah ada kendala yang terjadi?	Untuk saat ini beberapa laboratorium ada yang memiliki kendala dan beberapa laboratorium tidak memiliki kendala.
Apa kendala yang terjadi untuk manajemen aset pada laboratorium saat ini?	Kendalanya adalah mekanisme pengadaan alat yang kurang jelas, penempatan alat tidak sesuai tempat, peminjaman yang kurang efektif, kurangnya detail informasi mengenai

	perawatan alat.
Apakah ada saran solusi untuk kendala yang terjadi pada manajemen aset laboratorium?	Solusinya adalah penertiban pencatatan terkait peralatan sesuai dengan prosedur, menggunakan system yang lebih integrative terkait peralatan lab.
Sejauh ini apakah sudah ada rencana solusi yang berjalan?	Untuk saat ini ada beberapa laboran yang mengajukan ide untuk menyelesaikan kendala pada manajemen aset laboratorium namun masih kurang efektif.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan kepada pihak yang bertanggung jawab di laboratorium Teknik Elektro, beberapa permasalahan terkait manajemen aset laboratorium telah teridentifikasi. Salah satu permasalahan utama yang muncul adalah terkait mekanis mepeminjaman alat, penempatan alat, dan informasi rinci mengenai perawatan alat. Para responden menyuarakan kebutuhan akan penyederhanaan proses peminjaman alat agar lebih mudah diakses dan dipahami oleh pengguna laboratorium. Selain itu, mereka juga menyoroti pentingnya memiliki detail informasi berupa basis data mengenai aset-aset laboratorium, penempatan alat dan prosedurperawatan alat yang lebih rinci.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari project ini adalah menciptakan sebuah aplikasi sistem informasi berbentuk website yang dirancang untuk menyelesaikan kendala yang ada, dengan harapan pengguna dapat dimudahkan dalam mekanisme peminjaman alat, penempatan alat, dan mendapatkan detail informasi mengenai perawatan alat. Pada sistem ini, penggunaan basis website dipilih karena website dapat diakses melalui browser web pada berbagai perangkat, website dapat diakses dengan baik pada berbagai sistem operasi, dan akses maintenance pada website lebih mudah.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dilakukan dalam *capstone design* yaitu :

1. Project ini hanya digunakan untuk lingkup laboratorium Teknik Elektro.
2. Barang Habis Pakai (BHP) tidak termasuk dalam aset laboratorium.
3. Pengguna website hanya dibagi menjadi 2 user dan admin.
4. Tidak adanya sistem approval atau validasi.

## 1.5 Batasan Realistis Aspek Keteknikan

Batasan realistis aspek keteknikan yang ada pada dalam *capstone design* yaitu :

### 1. Pembatasan User

Akses website hanya diberikan kepada Jurusan Teknik Elektro dan hanya dapat menggunakan email UII dan pengguna aktif.

### 2. Keamanan Server dan user

Pembatasan pada keamanan user dan server mencakup privasi dan serangan sederhana.

### 3. Biaya

Pembatasan dana pada berlangganan server.

### 4. Pengadaan server

Server yang digunakan adalah server external UII.

### 5. User friendly

Website yang disediakan berbentuk website yang mudah diakses oleh user.

### 6. Storage data pada database

Pembatasan *storage* yang melihat dari pembatasan dana pada berlangganan server

## BAB 2. IDENTIFIKASI KEBUTUHAN SISTEM

### 2.1 Studi Literatur dan Observasi

Sebelum merencanakan suatu sistem, diperlukan observasi yang bertujuan untuk memastikan bahwa semua rancangan sistem yang akan diajukan sesuai dengan batasan realistis yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses ini juga membantu dalam menentukan kebutuhan awal untuk membuat prototipe yang telah dirancang oleh penulis. Pada proses perencanaan SMAL berbasis website sebaiknya dilakukan observasi Untuk memperoleh dan mengumpulkan informasi yang diperlukan agar hasil dari proyek atau penelitian yang sedang dilakukan menjadi lebih konkret, langkah yang tepat untuk dilakukan adalah melakukan tinjauan dan pengumpulan data. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan melakukan observasi, yang melibatkan penelaahan dan peninjauan terhadap jurnal-jurnal studi sebelumnya dan pada project yang telah dibuat sebelumnya, sehingga dengan menelaah dan meninjau jurnal studi akan didapatkan data- data informasi untuk melakukan perancangan pada SMAL berbasis website. Hasil studi literatur dan project dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

*Tabel 2.1 hasil studi literatur solusi sejenis*

Judul	Usulan solusi	Hasil/Evaluasi (Kelebihan/Kekurangan)
Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Web di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer FT UNM[7]	Solusi yang ditawarkan peneliti berupa Mengembangkan Sistem Informasi Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Web di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, menguji kualitas dan kelayakan	Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Manajemen Aset Laboratorium di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Pengembangan sistem informasi ini menggunakan model pengembangan prototyping yang terdiri atas 7 langkah yaitu pengumpulan kebutuhan,

	sistem berdasarkan standar kualitas ISO/IEC 25010.	membangun prototyping, evaluasi prototyping, pengkodean sistem, pengujian sistem, evaluasi sistem dan penggunaan sistem.
Manajemen Aset Laboratorium Fakultas Teknik UMS	Solusi yang ditawarkan peneliti berupa sistem informasi terintegrasi berbasis website.	Sistem informasi inventaris yang dikembangkan dan sudah melewati berbagai tahapan pengujian dengan hasil baik dapat bermanfaat untuk membantu proses pencatatan inventaris di laboratorium Ilmu Komunikasi. Penelitian selanjutnya diharapkan bisa melakukan pengembangan sistem dari sisi generate barcode dan dikembangkan dengan penambahan fitur terbaru.
Sistem informasi aset laboratorium jurusan teknik informatika UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA[8]	Solusi yang ditawarkan peneliti berupa sistem informasi aset laboratorium Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya berbasis website yang memiliki metode interface.	Project ini dapat memudahkan petugas laboratorium untuk proses yang ada. Memudahkan teknisi untuk mendata daftar barang setiap laboratorium dan proses peminjaman barang. Memudahkan mahasiswa untuk peminjaman barang dan pengajuan untuk kartu bebas laboratorium dengan menggunakan proses kuisisioner, mahasiswa yang belum mengisi kuisisioner dan belum memenuhi syarat tidak dapat mencetak kartu bebas lab.

Dari peninjauan studi literatur dan project terdahulu yang berkaitan dengan manajemen aset laboratorium bahwa pada ketiga usulan tersebut menggunakan sistem informasi yang sama, yaitu sistem informasi integratif berbasis website. Pada usulan solusi pertama [Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Web di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer FT UNM] menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *JS*, dan *CSS*, untuk sistem pengelola database menggunakan *MySQL*. Namun pada solusi ini belum dapat diakses oleh user dan masih dalam tahap pengembangan. Pada usulan solusi kedua [Manajemen Aset Laboratorium Fakultas Teknik UMS] pada solusi ini sudah mencapai pada tahap *implementasi* yang dapat diakses oleh user. Isi dari sistem ini sudah terdapat informasi terkait penggunaan alat, peminjaman alat. Pada usulan solusi ketiga [Sistem informasi aset laboratorium jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya] sistem ini menggunakan *Framework codeigniter* yang merupakan sebuah aplikasi open source yang berupa framework dengan model MCV untuk membangun sebuah website dinamis dan menggunakan bahasa PHP. Namun pada solusi ini belum dapat diakses oleh user dan masih dalam tahap pengembangan.

## 2.2 Dasar Teori

Pembuatan sistem ini membutuhkan landasan teori yang dapat dijadikan sebagai acuan atau perbandingan terhadap sistem yang akan dibuat. Oleh karena itu, kami akan menjelaskan secara detail apa saja yang diperlukan untuk membuat alat manajemen aset laboratorium (SMAL) sebagai berikut:

### 2.2.1 Manajemen Laboratorium

Teori ini merupakan usaha untuk memahami dasar-dasar manajemen laboratorium, termasuk pengelolaan inventaris alat, perawatan alat, peminjaman, dan pelaporan. Studi literatur tentang praktik manajemen laboratorium yang efisien agar dapat membantu merancang sistem yang lebih baik. Tujuan dari adanya manajemen aset laboratorium adalah untuk memastikan aset-aset digunakan secara efisien, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan laboratorium, termasuk pengelolaan inventaris alat, perawatan alat, peminjaman, dan pelaporan.

### 2.2.2 Teknologi Website

- **HTML (Hypertext Markup Language):** HTML adalah bahasa markup yang digunakan untuk membuat struktur dasar halaman web. Anda perlu menguasai HTML untuk membuat

tampilan dasar website.

- **CSS (Cascading Style Sheets):** CSS digunakan untuk mengatur tampilan dan tata letak elemen-elemen pada halaman web. Ini penting untuk memastikan website Anda terlihat profesional dan mudah dinavigasi.
- **JavaScript:** JavaScript digunakan untuk menambahkan interaktivitas ke website Anda. Dalam konteks manajemen alat laboratorium, Anda dapat menggunakan JavaScript untuk membuat formulir pengajuan peminjaman alat atau menampilkan informasi inventaris secara dinamis.

### 2.2.3 Server

Server merupakan sebuah sistem yang memiliki kegunaan untuk menyediakan layanan dalam jaringan. Server menyediakan layanan berupa penyimpanan data, pengolahan basis data, pengelolaan jaringan, pengelolaan email, dan pengelolaan jaringan. Server memiliki peran sebagai pusat kontrol media dan penyedia layanan yang memungkinkan user untuk berbagi sumber daya, berkomunikasi, dan mengakses informasi lainnya[9].

### 2.2.4 Relational Database

Relational database adalah sebuah jenis database yang digunakan untuk keperluan operasional sebuah organisasi atau perusahaan. Database ini dapat menyimpan data secara real-time, sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan yang cepat dan akurat dan memudahkan dalam mengelola data dengan cara yang terstruktur dan terorganisir dengan baik[10]. Data yang terdapat berbentuk sebuah tabel. Database merupakan bagian yang berfungsi untuk menyimpan informasi tentang alat-alat laboratorium, inventaris, pengguna, dan transaksi. Untuk merealisasikan jenis database ini maka akan digunakan aplikasi MySQL, karena tidak semua aplikasi memiliki fungsi relational

### 2.2.5 Keamanan

Keamanan sangat penting dalam manajemen alat laboratorium, terutama jika website menyimpan data sensitif seperti informasi inventaris dan data pengguna. Banyak hal yang bisa dilakukan untuk memahami praktik keamanan web yang baik, termasuk proteksi terhadap serangan seperti SQL injection dan cross-site scripting (XSS).

### **2.2.6 Desain Antarmuka Pengguna (UI/UX)**

Desain antarmuka pengguna merupakan hal yang penting agar mudah digunakan oleh pengguna. Antarmuka Pengguna (UI) adalah cara bagi pengguna untuk berinteraksi dengan sistem dalam sebuah program, seperti aplikasi web, mobile, atau perangkat lunak. Antarmuka ini disesuaikan dengan kebutuhan pengguna terhadap program yang sedang dikembangkan. Lingkup UI mencakup aspek tampilan visual, penggunaan warna, animasi, dan pola komunikasi antara program dan pengguna. Pengalaman pengguna (UX) merujuk pada pengalaman yang diberikan oleh suatu situs web atau perangkat lunak kepada penggunanya dengan tujuan membuat interaksi yang menarik dan menyenangkan [11].

Desain antarmuka pengguna (UI) yang baik akan membuat navigasi website menjadi lebih mudah, sementara pengalaman pengguna (UX) yang baik akan memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah mengakses informasi yang mereka butuhkan.

### **2.2.7 Bahasa Pemrograman**

Bahasa pemrograman sangat penting dalam project ini contohnya seperti PHP, Python, atau Ruby untuk mengembangkan logika bisnis di sisi server. Misalnya, pada saat menggunakan PHP untuk mengolah formulir yang dikirim oleh pengguna dan menghubungkannya ke database.

### **2.2.8 RFID**

RFID adalah singkatan dari Radio-Frequency Identification. Merupakan teknologi yang menggunakan medan elektromagnetik untuk secara otomatis mengidentifikasi dan melacak tag yang terpasang pada objek [12]. Tag-tag ini berisi informasi yang disimpan secara elektronik. Tag RFID dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti pelacakan inventaris, kontrol akses, dan sistem pembayaran tanpa kontak.

### **2.2.9 ESP 8266**

ESP8266 adalah mikrokontroler berbasis sistem pada chip (SoC). ESP8266 memiliki prosesor Tensilica Xtensa LX106 dengan clock speed hingga 160 MHz, serta dilengkapi dengan antarmuka GPIO, SPI, I2C, UART, dan ADC. Modul ini sering digunakan untuk membuat berbagai perangkat pintar yang terhubung ke internet [13].

### **2.2.10 Buzzer**

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau bunyi. Buzzer umumnya terdiri dari sebuah membran yang dapat bergetar saat diberi arus listrik, sehingga menghasilkan suara. Buzzer sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti perangkat alarm, permainan elektronik, dan sistem notifikasi.

### **2.2.11 LCD OLED 128x64**

Layar OLED 128x64 adalah jenis layar kecil yang menggunakan teknologi OLED (Organic Light-Emitting Diode) dengan resolusi 128x64 piksel. Layar ini biasanya digunakan dalam berbagai proyek elektronik dan mikrokontroler untuk menampilkan informasi seperti teks, grafik sederhana, dan tampilan visual lainnya. Teknologi OLED memberikan keunggulan dalam konsumsi daya yang rendah dan kontras yang tinggi, membuatnya cocok untuk aplikasi-aplikasi kecil yang memerlukan tampilan visual yang jelas [14].

## **2.3 Analisis Stakeholder**

Dalam proyek yang akan dibuat ini, akan digunakan oleh ketua jurusan, kepala laboratorium, laboran, dan mahasiswa aktif Teknik Elektro. Proyek ini berbasis website, yang akan memiliki laman website dengan data mengenai alat-alat yang ada di laboratorium, data peminjaman alat, total pengguna, dan informasi detail mengenai perawatan alat laboratorium. Untuk mendapatkan informasi mengenai alat, pengguna dapat memilih opsi yang tersedia di laman website. Jika ingin meminjam, pengguna juga dapat melakukannya melalui opsi yang tersedia di laman tersebut. Setiap alat akan dilengkapi dengan barcode yang dapat langsung mengakses laman website. Isi dari laman website tersebut akan berisi pengertian alat, cara penggunaan, informasi perawatan alat, dan opsi untuk melakukan peminjaman.

## **2.4 Analisis Aspek yang Mempengaruhi Sistem**

### **1. Aspek Ekonomi**

Aspek ini mengenai desain sistem yang diusulkan untuk mempertimbangkan harga kebutuhan yang digunakan pada project, sehingga biaya dalam pembuatan desain sistem terjangkau dan sesuai dengan kebutuhan.

Berikut merupakan list harga-harga kebutuhan setelah disurvei :

- Harga Web Hosting untuk paket business berkisar pada harga Rp50.000/bln.

## 2. Aspek keamanan

Aspek keamanan pada project ini adalah keamanan privasi pada user-user dari pengguna website yang akan menjaga privasi agar tidak dapat diakses oleh orang lain dan hanya dapat diakses oleh pemilik server dan pengguna sendiri. Maka saat dilakukannya pengujian dan tahap pemakaian oleh user sudah dipastikan layak dan lolos uji keamanan dari sistem ini.

## 3. Aspek Sosial

Project ini diharapkan dapat mengedukasi user-user terkait aset dan inventaris yang ada di laboratorium. Selain itu project ini dirancang untuk memudahkan user-user untuk melakukan peminjaman alat dan mengetahui mengenai fungsi dan bentuk dari aset dan inventaris yang ada pada laboratorium.

## 4. Aspek Keberlanjutan

Project ini masih bisa untuk dikembangkan dengan membuat suatu server yang lebih aman dan memiliki spesifikasi yang lebih bagus agar user-user lebih mudah untuk menggunakan.

## 5. Standart Keteknikan

SNI ISO/IEC TR 38501:2016 Tata Kelola Teknologi Informasi - Pedoman Untuk Basis-basis Prinsip Standar Dalam Pengelolaan Teknologi Informasi.

## 2.5 Spesifikasi Sistem

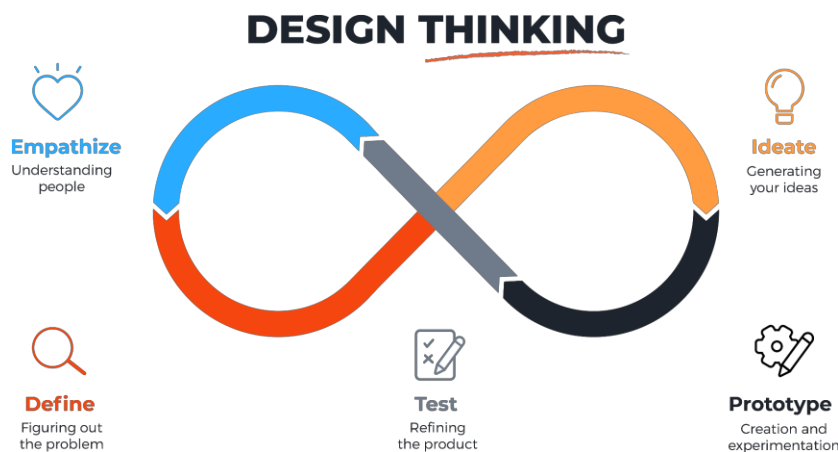
Spesifikasi sistem meliputi hal-hal yang dibutuhkan untuk melakukan pembuatan Sistem Manajemen Aset secara umum, adapun spesifikasi yang penulis gunakan sebagai berikut.

- Jumlah user yang dapat ditampung adalah 500 user.
- Sistem memiliki storage 200GB karena adanya fitur gambar di sistem ini.
- File gambar pada database memiliki format PNG.
- 1 akun hanya dapat diakses 1 *device*.
- Memiliki 2 tampilan dengan bentuk desktop dan mobile.
- Memiliki berat dibawah 1.5 KG

## BAB 3. USULAN SOLUSI

Dalam perancangan sistem dibutuhkannya sebuah metode untuk menyelesaikan suatu masalah yang ada, untuk solusi yang diberikan yaitu metode *design thinking* yang yang dapat menyesuaikan dengan kebutuhan. *Design thinking* adalah metodologi yang memberikan sebuah pendekatan berbasis solusi untuk menyelesaikan masalah yang ada. Metode ini sangat perlu dalam mengatasi suatu masalah kompleks dengan mengerti kebutuhan pada manusia yang terlibat sistem ini, dengan cara memahami pengguna, mendefinisikan ulang permasalahan yang ada, dan mengemukakan ide.

Pada *design thinking* memiliki beberapa tahapan, seperti *understanding*, *exploration*, dan *materialize*. Tahapan *understanding* meliputi proses *empathize* dan *define*. Tahapan *exploration* meliputi proses *ideate* dan *prototype*. Tahapan *materialize* meliputi proses *test* dan *implement*. Pada bagian usulan solusi meliputi tahap *ideate* untuk menentukan solusi dalam menyelesaikan masalah yang telah ditentukan dalam memenuhi kebutuhan pengguna.



### 1. Empathize

Pada tahap ini tim pengusul menggali informasi mengenai permasalahan mengenai manajemen aset laboratorium Teknik Elektro melalui berbagai informasi mulai dari interview stakeholder, jurnal, dan project terdahulu.

## 2. Define

Pada tahap ini tim pengusul menyimpulkan permasalahan mengenai manajemen aset laboratorium Teknik Elektro. Dari hasil penggalian informasi yang telah dilakukan terdapat beberapa masalah yang didapatkan, seperti mekanisme pengadaan alat yang kurang jelas, penempatan alat tidak sesuai tempat, peminjaman yang kurang efektif, kurangnya detail informasi mengenai perawatan alat.

## 3. Ideate

Pada tahap ini tim pengusul berusaha untuk mengusulkan solusi untuk menyelesaikan masalah pada manajemen aset laboratorium Teknik Elektro. Dari hasil beberapa tahap diatas didapatkan ide sistem, yaitu aplikasi sistem informasi yang berbasis website yang didalamnya memiliki layanan untuk memudahkan pengguna untuk memantau aset laboratorium, memudahkan pinjaman terhadap suatu alat, dan mengetahui informasi terhadap suatu alat.

## 4. Prototype

Pada tahap ini tim pengusul menganalisis keperluan yang diperlukan untuk membuat desain prototype. Tahap ini diperlukan untuk memilih dan mencari keperluan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan.

## 5. Test

Pada tahap ini tim akan menguji hasil dari prototype yang telah dilakukan. Bagian ini ada beberapa aspek yang akan menjadi penilaian, seperti usability, keamanan, dan efektifitas.

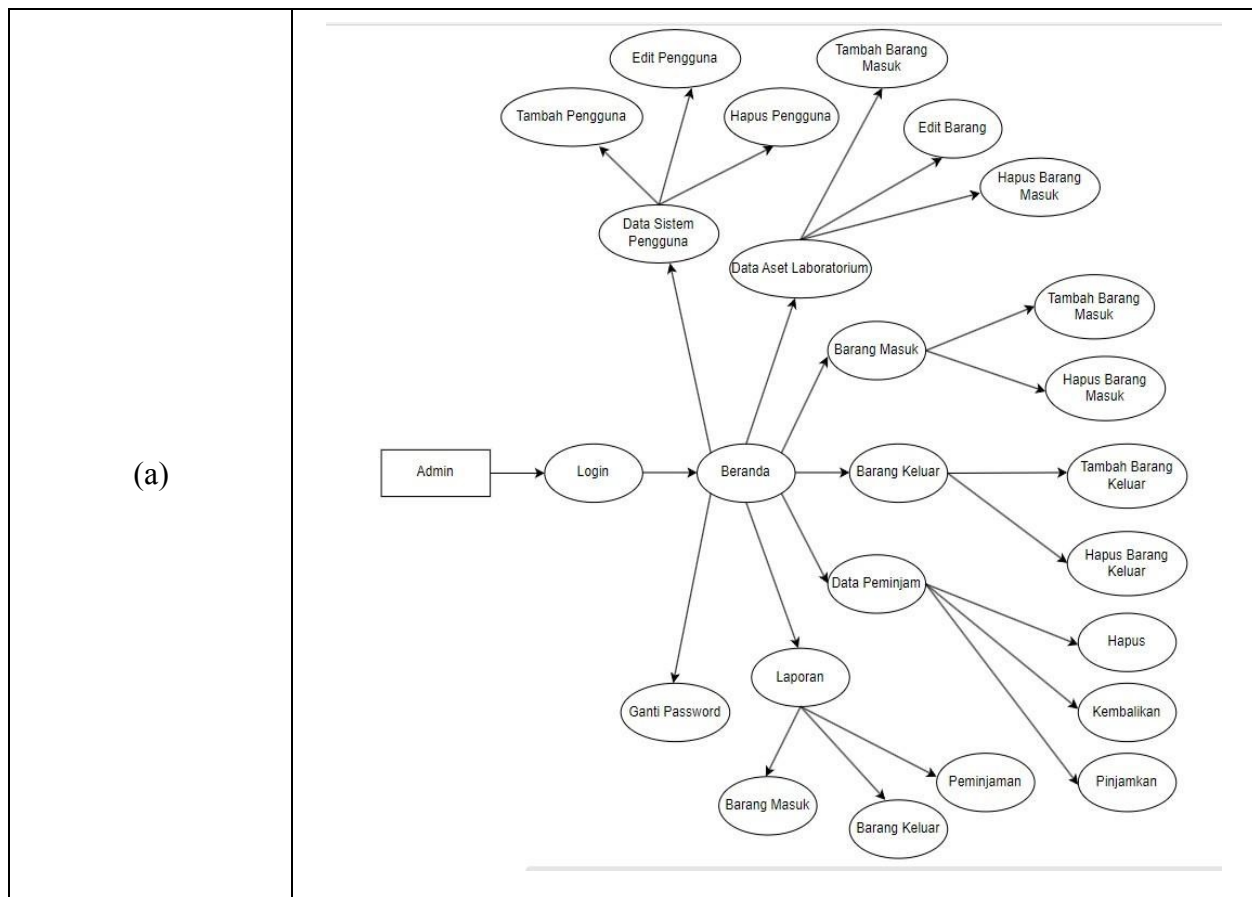
### 3.1 Usulan Solusi 1

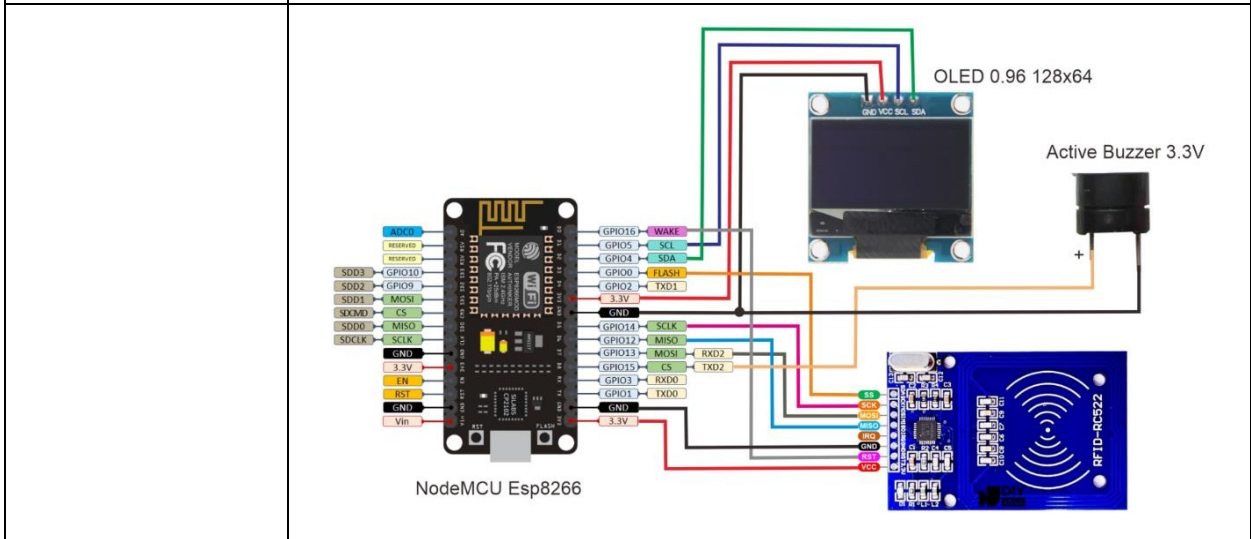
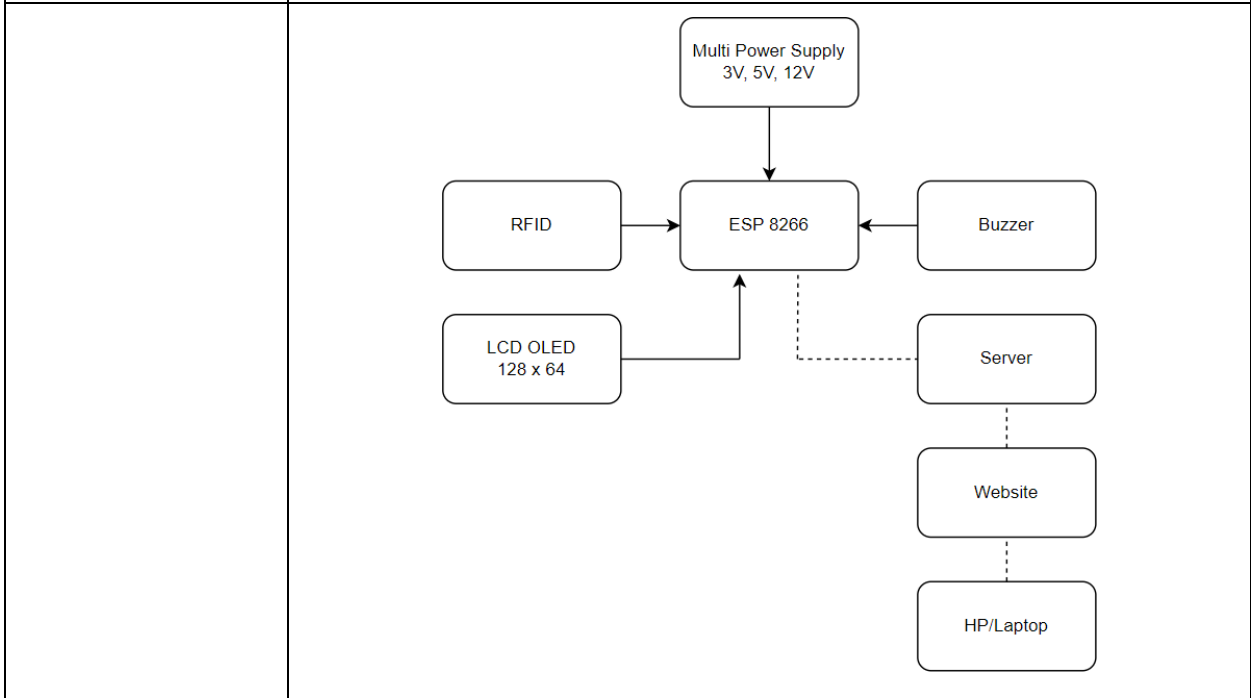
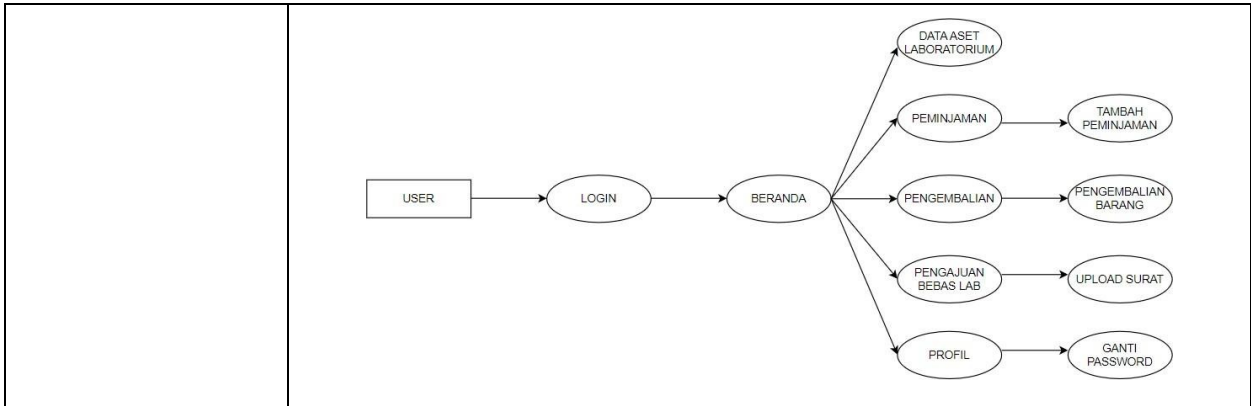
Usulan solusi 1 adalah implementasi Sistem Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Website yang diperkuat dengan integrasi alat RFID. Keputusan untuk menggunakan teknologi RFID berdasarkan pada kemampuannya untuk mentransfer data secara nirkabel antara tag RFID dan pembaca RFID. Kelebihan yang dihadirkan oleh penggunaan alat RFID dalam mengirimkan data ke website melibatkan beberapa faktor yang signifikan, seperti peningkatan efisiensi dan akurasi dalam pengumpulan serta pemrosesan informasi laboratorium.

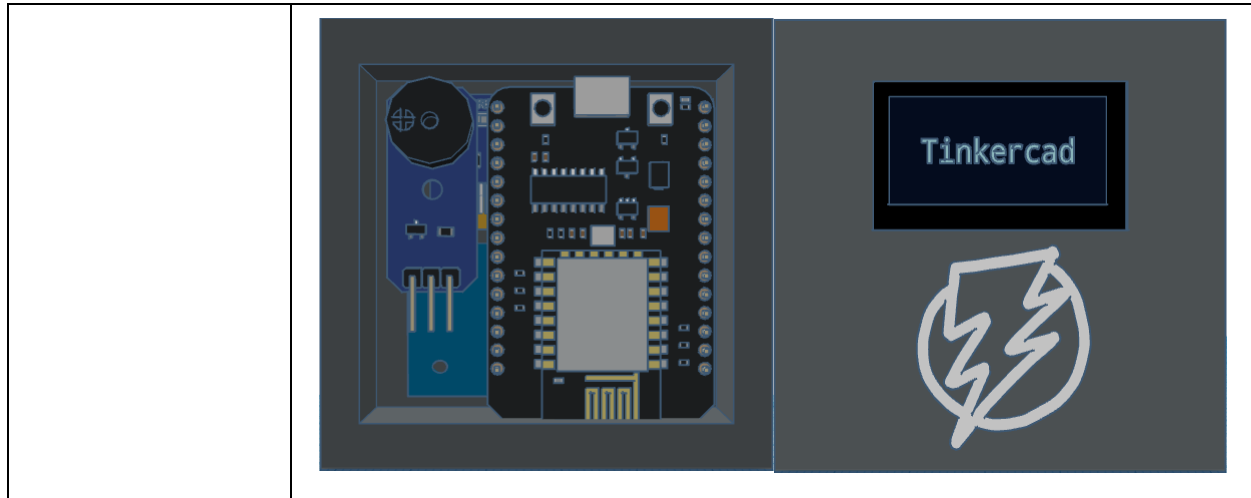
#### 3.1.1 Desain Sistem 1

Sistem ini adalah SMAL (sistem manajemen aset laboratorium). Sistem ini dirancang untuk admin

dapat melakukan pemantauan terhadap aset laboratorium dan untuk user dapat memudahkan dalam mengetahui informasi terhadap aset laboratorium, melakukan peminjaman dan pengembalian terhadap aset laboratorium. Secara umum fungsi dari sistem ini sebagai jalan untuk mempermudah melakukan pemantauan terhadap aset laboratorium, seperti informasi penting alat, penempatan alat, dan cara kerja alat, mengatur adanya peminjaman dan pengembalian alat, dan verifikasi bebas pinjam. Pada rancangan ini admin dan user menggunakan sistem manajemen yang nantinya sistem ini dapat dijalankan melalui sebuah website yang dapat diakses secara langsung *via smartphone* dan juga laptop/PC. Sistem ini menggunakan RFID sebagai teknologi yang digunakan untuk identifikasi dan pengambilan data pada aset laboratorium. Setiap alat akan ditempel sebuah stiker yang sudah terdaftar pada database. Dengan melakukan tap pada RFID maka akan muncul sebuah menu pada website untuk melakukan interaksi pada website tersebut. Untuk desain dilihat pada gambar dibawah. Pada desain fitur di bawah dapat dilihat bahwa admin dan user memiliki perbedaan dalam mengakses SMAL.







Gambar 3.1 Ilustrasi usulan rancangan sistem secara umum. (a) Proses cara kerja sistem website dengan admin sebagai penggunanya, (b) Proses cara kerja sistem website dengan user/mahasiswa sebagai penggunanya, (c) Gambar Blok Diagram Alat, (d) Desain Elektronik Alat, (e) 3D Desain

Untuk dapat memenuhi usulan sistem tersebut, maka diperlukan inventarisasi kebutuhan sistem. Tabel 3.1 memperlihatkan kebutuhan sistem sesuai usulan dan spesifikasi yang dibutuhkan.

Tabel 3.1. Inventarisasi kebutuhan usulan sistem perangkat keras SMAL

No	Nama Alat	Keterangan
1	PC/Laptop	Berperan untuk mengakses dan mengelola informasi, menjelajahi website, mengakses data, mengirim dan menerima email, serta melakukan berbagai tugas terkait informasi lainnya, dan mengembangkan dan memelihara website, serta menjalankan aplikasi yang diperlukan untuk sistem informasi tersebut.
2	Server	Berperan sebagai pusat penyimpanan dan pengelolaan informasi, serta menyediakan layanan kepada pengguna.
3	Relational Database	Berperan sebagai data website, termasuk informasi pengguna, konten, gambar, dan lainnya. Ini memberikan cara terstruktur untuk menyimpan dan mengelola data. Data pada database ini berbentuk tabel.
4	CMS Wordpress	Digunakan secara luas untuk pembuatan dan pengelolaan website.
5	Proteksi DDos	Berupa langkah dan teknologi untuk melindungi sebuah sistem dari serangan DDos, yang dapat menyebabkan penurunan kinerja dan kegagalan sistem.

No	Nama Alat	Keterangan
6	RFID	Digunakan untuk melacak dan mengelola inventaris dari aset laboratorium dan sebagai alat identifikasi dan autentikasi aset laboratorium.
7	ESP 8266	Sebagai penghubung perangkat elektronik ke jaringan WI-FI.
8	Buzzer	Sebagai pemberi sinyal suara dalam keadaan tertentu.
9	LCD OLED 128x64	Sebagai penampil keterangan hasil dari RFID.

### 3.1.2. Rencana Anggaran Desain Sistem 1

Jika Rancangan anggaran pada desain 1 dan 2 memiliki perbedaan yang signifikan dan menjadi pertimbangan yang krusial, rancangan anggaran dapat disertakan di sub bab ini. Contoh rencana anggaran seperti pada Tabel 3.2.

*Tabel 3.2. Rencana anggaran pengembangan sistem SMAL*

No.	Item/Pengeluaran	Satuan	Harga satuan	Jumlah	Harga Total
1	Stiker Barcode RFID	Pcs	Rp. 2.500, -	100	Rp. 250.000, -
2	Paket Data	Bulan	Rp. 60.000, -	8	Rp. 480.000, -
3	Web Hosting	Bulan	Rp. 50.000,-	8	Rp. 400.000,-
4	RFID RC522	Pcs	Rp. 16.500,-	1	Rp. 16.500,-
5	Buzzer	Pcs	Rp. 10.000,-	1	Rp. 10.000,-
6	NodeMCU ESP 8266	Paket	Rp. 120.000,-	1	Rp. 120.000,-
7	LCD OLED 128x64	Pcs	Rp. 75.000,-	1	Rp. 75.000,-
<b>Total Belanja</b>					Rp. 1.351.500, -

### 3.1.3 Analisis Risiko Desain 1

Melihat dari sistem dan rencana anggaran pada desain 1 ini memiliki kekurangan yaitu kemungkinan terjadi gangguan pada server atau jaringan yang dapat menyebabkan ketidakterediaan sistem dan berdampak pada kelancaran operasi laboratorium. Juga memiliki kekurangan yang sering diretas karena banyaknya website yang menggunakan CMS ini, tetapi dapat diatasi dengan menginstal plugin keamanan. Selain itu, terlalu banyak menginstal plugindapat menyebabkan kecepatan loading website.

### 3.1.4 Pengukuran Performa

Pengukuran performa dalam konteks pembuatan website manajemen aset laboratorium melibatkan beberapa aspek penting untuk memastikan bahwa website tersebut efektif, efisien, dan memenuhi kebutuhan pengguna.

#### 1. Parameter yang diukur

Parameter untuk mengukur performa sistem manajemen aset laboratorium terdapat 2 bagian, yaitu *system usability scale (SUS) questionnaire* dan *User Experience Questionnaire (UEQ)*.

##### a. System Usability Scale Questionnaire (SUSQ)

System Usability Scale (SUS) Questionnaire adalah metode penilaian yang digunakan untuk mengevaluasi kegunaan (usability) dari sebuah sistem, aplikasi, atau produk. SUS terdiri dari kuesioner berisi 10 pernyataan yang dirancang untuk mengukur seberapa mudah pengguna dapat menggunakan suatu sistem[15]. Fungsi dari system usability scale untuk mengetahui kebergunaan/usability dari sistem. Untuk mempermudah pengujian, SUSQ sudah diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia. Pada SUSQ terdapat 10 pertanyaan dengan 5-skala Likert untuk tiap aspek, seperti pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 tabel pertanyaan SUS

NO	Pertanyaan	Jawaban				
		Sangat TidakSetuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju

1	Saya akan sering menggunakan sistem ini.	1	2	3	4	5
2	Saya menemukan sistem ini terlalu kompleks/rumit.	1	2	3	4	5
3	Menurut saya, sistem ini mudah digunakan.	1	2	3	4	5
4	Menurut saya, diperlukan bantuan orang lain untuk menggunakan sistem ini.	1	2	3	4	5
5	Saya menemukan berbagai fungsi dalam sistem ini yang terintegrasi dengan baik.	1	2	3	4	5
6	Menurut saya, terdapat banyak ketidaksesuaian dalam sistem ini.	1	2	3	4	5
7	Menurut saya, orang dapat memahami sistem ini dengan cepat.	1	2	3	4	5
8	Menurut saya, sistem terlalu rumit untuk digunakan.	1	2	3	4	5
9	Saya merasa percaya diri dalam menggunakan sistem	1	2	3	4	5
10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya bisa menggunakan sistem ini.	1	2	3	4	5

Keterangan :

Skor 1 : STS (Sangat Tidak Setuju)

Skor 2: TS (Tidak Setuju)

Skor 3 : N(Netral)

Skor 4 : ST(Setuju)

Skor 5: SS (Sangat Setuju)

Dalam menghitung SUS, terdapat aturan perhitungan skor pada kuisionernya, yakni :

1. setiap pertanyaan bernomor ganjil, skor setiap pertanyaan yang didapat dari skor pengguna akan dikurangi 1.
2. Setiap pertanyaan bernomor genap, skor akhir didapat dari nilai 5 dikurangi skor pertanyaan yang didapat dari pengguna.
3. Skor SUS didapat dari hasil penjumlahan skor setiap pertanyaan yang kemudian dikali 2,50. Perhitungan selanjutnya dilakukan dengan mencari skor rata-rata berdasarkan jumlah responden yang mengisi kuisioner. Perhitungan skor rata-rata dilakukan menggunakan persamaan dibawah.

$$\text{skor rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor sus}}{\text{jumlah responden}}$$

b. User Experience Questionnaire (UEQ)

*User Experience Questionnaire* (UEQ) metode penilaian yang digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna (*user experience*) terhadap suatu produk atau sistem. Ini adalah instrumen kuesioner yang dirancang untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang berbagai aspek pengalaman pengguna, termasuk kepuasan, kegunaan, dan persepsi umum terhadap interaksi dengan suatu produk atau layanan[16]. UEQ dirancang untuk memberikan pandangan holistik terhadap pengalaman pengguna dengan memperhatikan beberapa dimensi.

Table 3.4 pertanyaan UEQ

	1	2	3	4	5	6	7		
menyusahkan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menyenangkan	1
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat dipahami	2
kreatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	monoton	3
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sulit dipelajari	4
bermanfaat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat	5
membosankan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mengasyikkan	6
tidak menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menarik	7
tak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat diprediksi	8
cepat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lambat	9
berdaya cipta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	konvensional	10
menghalangi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mendukung	11
baik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	buruk	12
rumit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sederhana	13
tidak disukai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menggembirakan	14
lazim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	terdepan	15
tidak nyaman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	nyaman	16
aman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak aman	17
memotivasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memotivasi	18
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi	19
tidak efisien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	efisien	20
jelas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	membingungkan	21
tidak praktis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	praktis	22
terorganisasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	berantakan	23
atraktif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak atraktif	24
ramah pengguna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna	25
konservatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	inovatif	26

## 2. Alat dan Bahan

Berdasarkan indikator pengujian yang telah dijabarkan maka dibutuhkan alat, bahan serta partisipan untuk proses validasi. Berdasarkan indikator pengujian, maka kebutuhan alat, bahan serta partisipan dikategorikan sebagai berikut.

### a. System Usability Scale Questionnaire (SUSQ)

- Responden : responden yang akan mengisi kuesioner SUS adalah calon pengguna sistem yakni user dan admin.

- Formulir Online SUSQ
- Laptop/PC/HP

b. User Experience Questionnaire (*UEQ*)

- Responden : responden yang akan mengisi kuesioner UE adalah calon pengguna sistem yakni user dan admin.
- Formulir Online UEQ
- Laptop/PC/HP

3. Langkah pengambilan data

Berdasarkan indikator pengujian yang telah dijabarkan maka dibutuhkan langkah pengambilan data agar partisipan dengan mudah untuk melakukan pengukuran performa pada sistem. Berdasarkan indikator pengujian, maka kebutuhan langkah pengambilan data sebagai berikut.

System Usability Scale Questionnaire (SUSQ) Questionnaire

- Responden menggunakan sistem
- Responden mengisi kuesioner yang telah disediakan oleh tim melalui online form.
- Tim memeriksa jawaban responden dan menghitung rata-rata skor SUS. User

Experience Questionnaire (*UEQ*)

- Responden menggunakan sistem
- Responden mengisi kuesioner yang telah disediakan oleh tim melalui online form.
- Tim memeriksa jawaban responden dan menghitung rata-rata skor UE.

c. Pengukuran Delay Scan

Metode ini digunakan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dari saat sebuah tag RFID masuk ke dalam jangkauan pembaca RFID hingga data dari tag tersebut berhasil dibaca dan diproses oleh sistem. Langkah – Langkah pengukuran seperti berikut :

1. Menyalakan alat, lalu sambungkan alat dengan koneksi wifi yang tersedia.
2. Pilih kondisi mana yang akan digunakan switch 1 untuk memasukan data aset dan switch 2 untuk

melakukan peminjaman dan pengembalian.

3. Buka website dan pilih kondisi mana yang akan dilakukan.
4. Setelah aktif dan memilih kondisi, dan lakukan scan chip ke rfid tag lalu dilakukan dengan cara merekam dengan hp.
5. Hp digunakan untuk merekam kondisi aktual dan kondisi yang tertampil di website

d. Pengukuran Jarak Scan RFID

Metode ini digunakan untuk menentukan jangkauan efektif dari pembaca RFID, yaitu seberapa jauh tag RFID dapat berada dari pembaca dan masih dapat dibaca dengan akurat. Langkah – Langkah pengukuran seperti berikut :

1. nyalakan alat lalu sambungkan alat dengan koneksi wifi yang tersedia.
2. pilih kondisi mana yang akan digunakan switch 1 untuk memasukan data aset dan switch 2 untuk melakukan peminjaman dan pengembalian.
3. buka website dan pilih kondisi mana yang akan dilakukan.
4. setelah aktif dan memilih kondisi, lalu scan chip ke rfid tag.
5. ukur berapa jarak maximal chip dapat terpindai oleh rfid tag

e. Pengukuran Konektivitas Alat dan Website

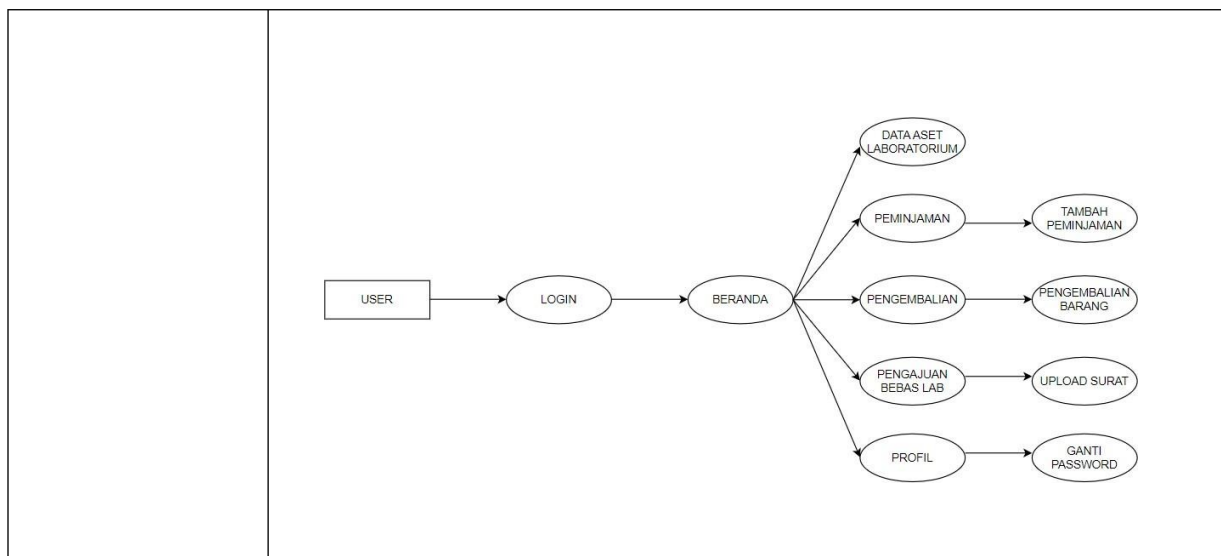
Metode ini digunakan untuk memastikan bahwa perangkat dapat berkomunikasi dengan website atau server web secara efektif dan efisien. pengukuran tersebut dilakukan dengan cara membuka kode program mikrokontroler dan melihat hasil keluaran lcd yang menempel pada alat. pada kode program dapat dilihat pada serial monitor ketika belum terkoneksi maka pada serial monitor akan menampilkan titik - titik dan pada lcd masih menampilkan kata connecting. jika sudah terhubung dengan koneksi wifi dan website maka pada serial monitor akan tidak menampilkan titik - titik dan pada lcd akan menampilkan kata connected.

### 3.2 Usulan Solusi 2

Usulan solusi 2 adalah sistem Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Website dengan *Content Management System* (CMS) menggunakan Joomla. Pemilihan dari Joomla karena memiliki antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan, tersedia berbagai fitur dan ekstensi untuk membuat sebuah website, dan dalam Joomla teratur memperbarui keamanan dalam melindungi website dari serangan *cyber* dan DDoS. Perbedaan usulan solusi 2 dengan usulan solusi 1 yaitu pada *Content Management System* nya yang menggunakan Joomla

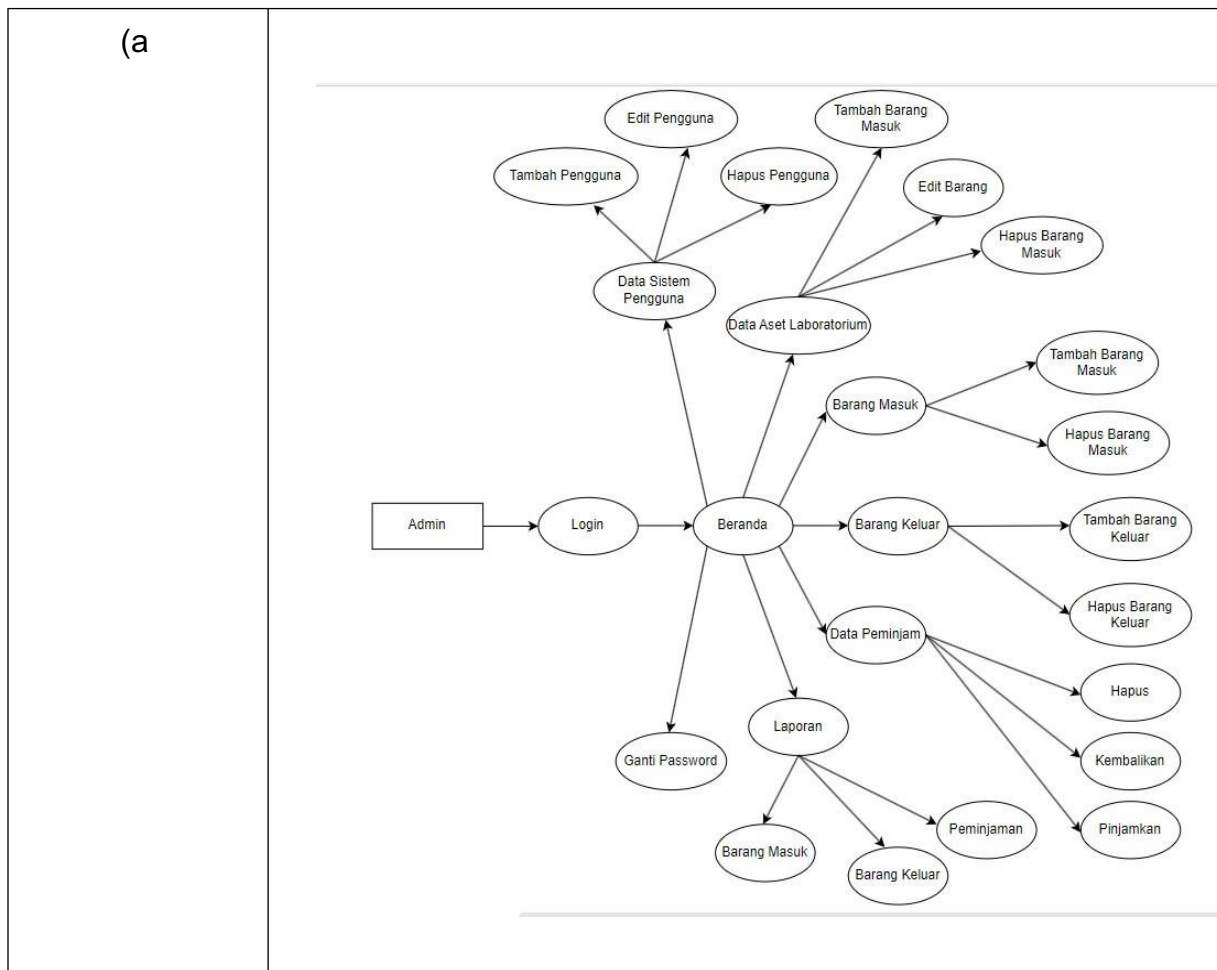
#### 3.2.1 Desain Sistem 2

Sistem ini adalah SMAL (sistem manajemen aset laboratorium). Sistem ini dirancang untuk admin dapat melakukan pemantauan terhadap aset laboratorium dan untuk user dapat memudahkan dalam mengetahui informasi terhadap aset laboratorium, melakukan peminjaman dan pengembalian terhadap aset laboratorium. Secara umum fungsi dari sistem ini sebagai jalan untuk mempermudah melakukan pemantauan terhadap aset laboratorium, seperti informasi penting alat, penempatan alat, dan cara kerja alat, mengatur adanya peminjaman dan pengembalian alat, dan verifikasi bebas pinjam. Pada rancangan ini admin dan user menggunakan sistem manajemen yang nantinya sistem ini dapat dijalankan melalui sebuah website yang dapat diakses secara langsung *via smartphone* dan juga laptop/PC. Pada sistem ini memiliki storage sebesar 200GB NVMe, unlimited bandwidth, SSL unlimited, proteksi DDoS, dan menggunakan Joomla sebagai CMS. Pada sistem yang dirancang akan menggunakan database berjenis relational database, database tersebut cocok dengan rancangan sistem yang akan dibuat karena relational database



berbentuk tabel yang berisikan data mengenai inventaris alat lab, data user dan admin, dan data masuk

keluar tentang peminjaman barang. Untuk desain fitur admin dan user dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah. Pada desain fitur di bawah dapat dilihat bahwa admin dan user memiliki perbedaan dalam mengakses SMAL.



Gambar 3.2 Ilustrasi usulan rancangan sistem secara umum. (a) Proses cara kerja sistem websitedengan admin sebagai penggunanya, (b) Proses cara kerja sistem website dengan user/mahasiswa sebagai penggunanya

Untuk dapat memenuhi usulan sistem tersebut, maka diperlukan inventarisasi kebutuhan sistem.

Tabel 3.4 memperlihatkan kebutuhan sistem sesuai usulan dan spesifikasi yang dibutuhkan.

Tabel 3.5. Inventarisasi kebutuhan usulan sistem perangkat keras SMAL

No	Nama Alat	Keterangan
----	-----------	------------

1	PC / Laptop	Berperan untuk mengakses dan mengelola informasi, menjelajahi website, mengakses data, mengirim dan menerima email, serta melakukan berbagai tugas terkait informasi lainnya, dan mengembangkan dan memelihara website, serta menjalankan aplikasi yang diperlukan untuk sistem informasi tersebut.
2	Server	Berperan sebagai pusat penyimpanan dan pengelolaan informasi, serta menyediakan layanan kepada pengguna.
3	Database	Berperan sebagai data website, termasuk informasi pengguna, konten, gambar, dan lainnya. Ini memberikan cara terstruktur untuk menyimpan dan mengelola data.
4	CMS Joomla	Digunakan secara luas untuk pembuatan dan pengelolaan website.
5	Proteksi DDos	Berupa langkah dan teknologi untuk melindungi sebuah sistem dari serangan DDos, yang dapat menyebabkan penurunan kinerja dan kegagalan sistem.

### 3.2.2 Rencana Anggaran Desain 2

Jika Rancangan anggaran pada desain 1 dan 2 memiliki perbedaan yang signifikan dan menjadi pertimbangan yang krusial, rancangan anggaran dapat disertakan di sub bab ini. Contoh rencana anggaran seperti pada Tabel

*Tabel 3.6. Rencana anggaran pengembangan sistem SMAL*

No.	Item/Pengeluaran	Satuan	Harga satuan	Jumlah	Harga Total
1	Web Hosting	Bulan	Rp. 50.000,-	8	Rp. 400.000,-
2	Stiker Barcode	Pcs	Rp. 2.500,-	100	Rp. 250.000,-
3	Paket Data	Bulan	Rp. 60.000,-	8	Rp. 480.000,-
<b>Total Belanja</b>					Rp. 1.130.000,-

### 3.2.3 Analisis Risiko Desain 2

Melihat dari sistem dan rencana anggaran pada desain 1 ini memiliki kekurangan yaitu

kemungkinan terjadi gangguan pada server atau jaringan yang dapat menyebabkan ketidakterediaan sistem dan berdampak pada kelancaran operasi laboratorium. Selain itu, sering terjadi pembaruan sistem yang menyebabkan resiko ekstensi menjadi usang dan berhenti berfungsi. Kemudian CMS Joomla memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi yang menyebabkansusahanya dalam mempelajarinya.

### 3.2.4 Pengukuran Performa

Pengukuran performa dalam konteks pembuatan website manajemen aset laboratorium melibatkan beberapa aspek penting untuk memastikan bahwa website tersebut efektif, efisien, dan memenuhi kebutuhan pengguna. Parameter yang diukur untuk mengukur performa sistem manajemen aset laboratorium terdapat 2 bagian, yaitu *system usability scale (SUS) questionnaire* dan *User Experience Questionnaire (UEQ)*.

#### 2. System Usability Scale (SUS)

Metode penilaian yang digunakan untuk mengevaluasi kegunaan (*usability*) dari sebuah sistem, aplikasi, atau produk. SUS terdiri dari kuesioner berisi 10 pernyataan yang dirancang untuk mengukur seberapa mudah pengguna dapat menggunakan suatu sistem. Fungsi dari *system usability scale* untuk mengetahui kebergunaan/*usability* dari sistem. Untuk mempermudah pengujian, SUSQ sudah diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia. Pada SUSQ terdapat 10 pertanyaan dengan 5-skala Likert untuk tiap aspek, seperti pada tabel 3.3.

#### 3. User Experience Questionnaire (UEQ)

*User Experience Questionnaire (UEQ)* metode penilaian yang digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna (*user experience*) terhadap suatu produk atau sistem. Ini adalah instrumen kuesioner yang dirancang untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang berbagai aspek pengalaman pengguna, termasuk kepuasan, kegunaan, dan persepsi umum terhadap interaksi dengan suatu produk atau layanan[13]. UEQ dirancang untuk memberikan pandangan holistik terhadap pengalaman pengguna dengan memperhatikan beberapa dimensi.

#### 1. Alat dan Bahan

Berdasarkan indikator pengujian yang telah dijabarkan maka dibutuhkan alat, bahan serta partisipan untuk proses validasi. Berdasarkan indikator pengujian, maka kebutuhan alat, bahan serta partisipan dikategorikan sebagai berikut.

##### a. System Usability Scale Questionnaire (SUSQ)

- Responden : responden yang akan mengisi kuesioner SUS adalah calon pengguna sistem yakni user dan admin.
- Formulir Online SUSQ
- Laptop/PC/HP

b. User Experience Questionnaire (*UEQ*)

- Responden : responden yang mengisi kuisoner UE adalah pengguna sistem yakni user dan admin.
- Formulir Online UEQ
- Laptop/PC/HP

2. Langkah pengambilan data

Berdasarkan indikator pengujian yang telah dijabarkan maka dibutuhkan langkah pengambilan data agar partisipan dengan mudah untuk melakukan pengukuran performa pada sistem. Berdasarkan indikator pengujian, maka kebutuhan langkah pengambilan data sebagai berikut.

System Usability Scale Questionnaire (SUSQ) Questionnaire

- Responden menggunakan sistem
- Responden mengisi kuesioner yang telah disediakan oleh tim melalui online form.
- Tim memeriksa jawaban responden dan menghitung rata-rata skor SUS.User

Experience Questionnaire (*UEQ*)

- Responden menggunakan sistem
- Responden mengisi kuesioner yang telah disediakan oleh tim melalui online form.
- Tim memeriksa jawaban responden dan menghitung rata-rata skor UE

**3.3 Analisis dan Penentuan Usulan Solusi/Desain Terbaik**

*Tabel 3.7 faktor penentuan solusi terbaik*

Faktor	Bobot	Desain 1		Desain 2	
		Skor	Total	Skor	Total
Biaya	2	2	4	1	2
Kesulitan	3	2	6	3	9

Kemudahan pengguna	5	4	20	3	15
Perawatan	1	3	3	3	3
Keamanan	3	2	6	2	6
<b>TOTAL</b>			39		35

Berdasarkan perbandingan kedua desain yang diajukan, ditetapkan pada usulan desain 1, karena pada usulan 1 memiliki rancangan sistem elektronis yang lebih praktis saat perjalanan. Selain itu, pada usulan 1 memiliki keluaran yang lebih cepat. Pada biaya, usulan 1 dan usulan 2 memiliki perbedaan yang tidak signifikan tetapi pada sistem yang dihasilkan memiliki hasil yang signifikan, maka dari itu kami menetapkan usulan 1 sebagai sistem yang akan dibuat.

### 3.4 Gantt Chart

Tabel 3.8 Gantt Chart

No	Kegiatan/Capaian	Bulan ke -											
		2023				2024							
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
1	Survei dan identifikasi permasalahan	R,S											
2	Mencari literatur dan informasi untuk kebutuhan dan spesifikasi sistem	R,S	R,S										
3	Mengumpulkan seluruh ide solusi dan finalisasi usulan perancangan sistem beserta manajemen dan rancangan belanja			R,S	R,S								

4	Pengumpulan proposal Tugas Akhir 1/ <i>Capstone Project</i> dan seminar					R,S						
5	Pembelian alat dan bahan						R,S	R,S				
6	Perancangan sistem sesuai proposal							R,S	R,S	R,S		
7	Testing dan Validasi										R,S	
8	Expo dan pengumpuln laporan akhir											R,S

Ket. : PIC – *Person in Charge* (Pihak yang bertanggung untuk kegiatan tersebut) R : Rayhan Shidqi , S : Sandi Tyas

### 3.5 Realisasi Pelaksanaan Tugas Akhir 1

Pelaksanaan dalam pembuatan laporan TA 1 ini berdasarkan *timeline* pada *Gantt chart* beserta peran dari masing-masing anggota seperti pada Tabel 39.

Tabel 3.9 Timeline

No	Hari, Tanggal, Durasi (jam atau hari)	Aktivitas	Pelaksana
1	Minggu, 8 Oktober 2023, 3 jam	Membuat latar belakang dan identifikasi masalah	Sandi Rayhan
2	Rabu, 11 Oktober 2023, 2 jam	Wawancara Stakeholder	Sandi Rayhan
3	Senin, 16 Oktober 2023, 1 jam	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing	Sandi Rayhan

4	Selasa, 17 Oktober 2023, 3 jam	Revisi latar belakang dan identifikasi masalah	Sandi Rayhan
5	Sabtu, 21 Oktober 2023, 3 jam	Membuat rumusan masalah dan tujuan	Sandi Rayhan
6	Senin, 23 Oktober 2023, 1 jam	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing	Sandi Rayhan
7	Rabu, 25 Oktober 2023, 3 jam	Revisi rumusan masalah dan tujuan	Sandi Rayhan
8	Sabtu, 28 Oktober 2023, 2 jam	Membuat batasan masalah dan batasan realistik aspek keteknikan	Sandi Rayhan
9	Senin, 30 Oktober 2023, 1 jam	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing	Sandi Rayhan
10	Selasa, 31 Oktober 2023, 3 jam	Revisi batasan masalah dan batasan realistik aspek keteknikan	Sandi Rayhan
11	Sabtu, 4 November 2023, 3 jam	Mencari studi literatur	Sandi Rayhan
12	Minggu, 5 November 2023, 3 jam	Mencari studi literatur	Sandi Rayhan
13	Senin, 6 November 2023, 1 jam	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing	Sandi Rayhan
14	Selasa, 7 November 2023, 2 jam	Revisi studi literatur	Sandi Rayhan

15	Jumat, 10 November 2023, 2 jam	Membuat dasar teori	Sandi Rayhan
16	Senin, 13 November 2023, 1 jam	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing	Sandi Rayhan
17	Selasa, 7 November 2023, 4 jam	Membuat analisis stakeholder dan analisis aspek yang mempengaruhi sistem serta spesifikasi sistem	Sandi Rayhan
18	Senin, 20 November 2023, 1 jam	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing	Sandi Rayhan
19	Rabu, 22 November 2023, 4 jam	Revisi analisis stakeholder dan analisis aspek yang mempengaruhi sistem serta spesifikasi sistem	Sandi Rayhan
20	jumat, 24 November 2023, 3 jam	Mencari usulan solusi 1 dan desain sistem 1	Sandi Rayhan
21	Sabtu, 25 November 2023, 4 jam	Mencari usulan solusi 2 dan desain sistem 2	Sandi Rayhan
22	Senin, 27 November 2023, 1 jam	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing	Sandi Rayhan
23	Selasa, 28 November 2023, 4 jam	Revisi usulan serta desain 1 dan 2	Sandi Rayhan
24	Senin, 4 Desember 2023, 1 jam	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing	Sandi Rayhan
25	Senin, 11 Desember 2023, 1 jam	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing	Sandi Rayhan

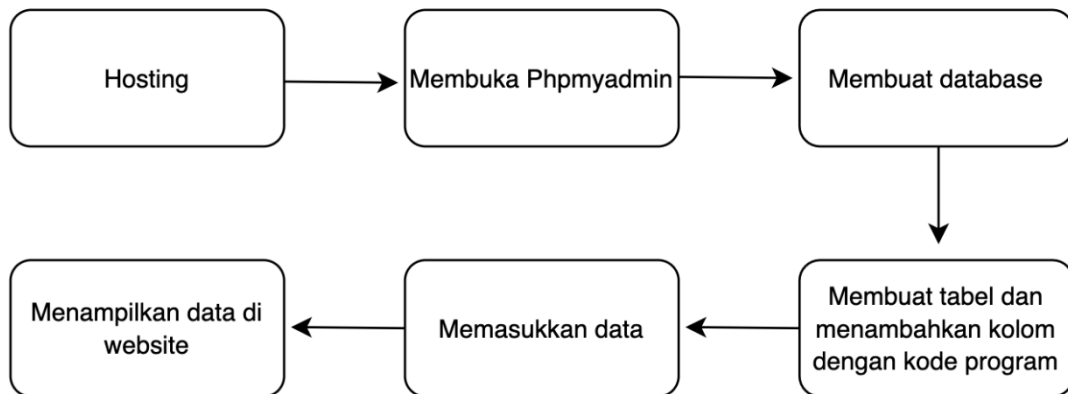
26	Selasa, 19 Desember 2023	Pengumpulan proposal TA 1	Sandi Rayhan
----	--------------------------	---------------------------	--------------

## BAB 4. HASIL RANCANGAN DAN METODE PENGUKURAN

### 4.1 Hasil Rancangan Sistem

#### 1. Input data

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah yang diperlukan untuk memasukkan data ke dalam database menggunakan phpMyAdmin dan cara menampilkan data tersebut di situs WordPress. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa data yang dimasukkan dapat diakses dan ditampilkan dengan mudah pada situs web, sehingga mempermudah penyajian informasi yang dibutuhkan. Dalam laporan ini, akan dibahas secara rinci mulai dari pembukaan phpMyAdmin, pemilihan database, pembuatan atau pemilihan tabel, hingga cara menampilkan data di halaman WordPress menggunakan kode kustom.



(a)



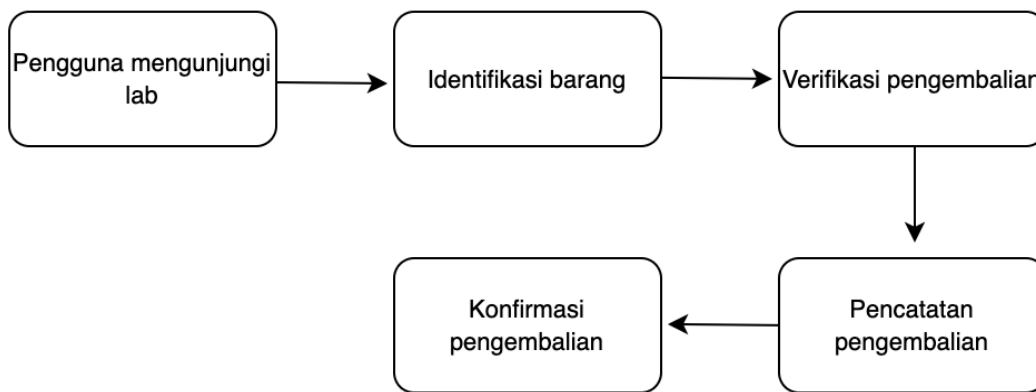
(b)

Gambar 4.1 (a) alur input data, (b) peragaan alat

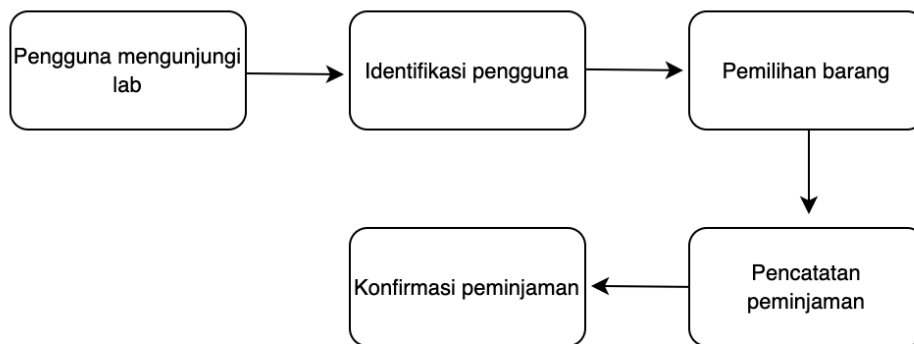
Pada gambar di atas terdapat prosedur untuk menginput data aset laboratorium ke dalam website, yang dijelaskan sebagai berikut: Pertama, aktifkan alat dan cek konektivitas alat dengan website. Setelah tersambung, buka website dan pilih menu "Data Aset Laboratorium". Sebelum chip discan, tempelkan chip terlebih dahulu pada alat yang akan diinput. Lakukan scan di atas alat, kemudian edit data yang telah tertampil di website.

## 2. Rancangan sistem peminjaman dan pengembalian

Bagian ini menjelaskan dengan jelas bagaimana sistem peminjaman dan pengembalian menggunakan teknologi RFID yang terhubung dengan website, memastikan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan barang.



(a)



(b)

Gambar 4.2 (a) alur pengembalian, (b) alur peminjaman

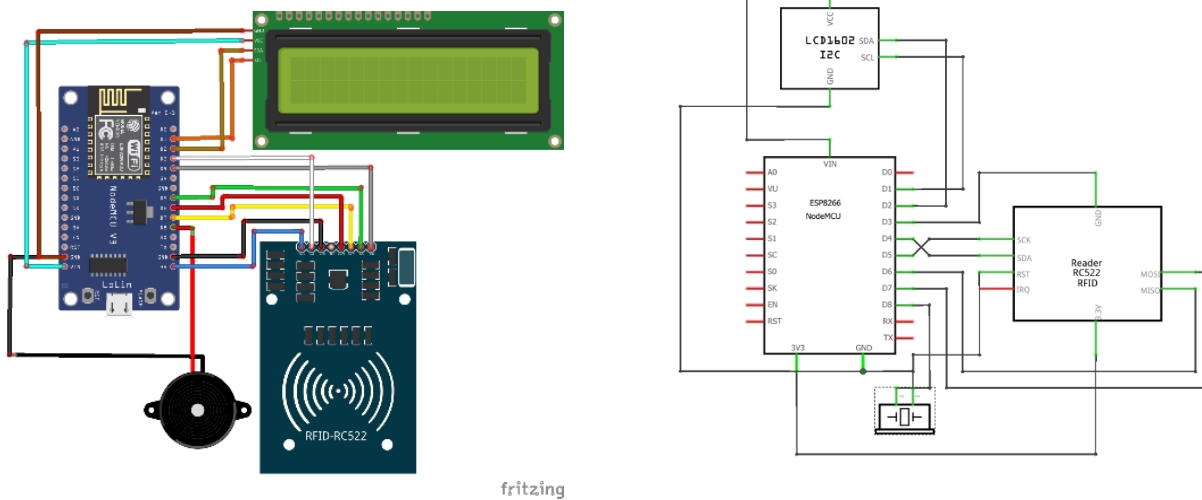
Dengan implementasi sistem peminjaman dan pengembalian berbasis RFID yang terintegrasi dengan website, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan barang. Teknologi RFID memungkinkan identifikasi dan pelacakan barang secara real-time, meminimalkan kesalahan manusia, serta mempercepat proses peminjaman dan pengembalian. Selain itu, sistem ini juga

memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan peminjaman dan pengembalian, serta memudahkan administrator dalam memantau dan menghasilkan laporan yang diperlukan. Dengan demikian, penggunaan sistem RFID ini merupakan langkah maju dalam upaya meningkatkan kualitas layanan dan pengelolaan inventaris.



Gambar 4.3 Peragaan alat

#### 4.1.1 Rangkaian Elektronik



fritzing

Gambar 4.4 Desain Elektronis

Gambar diatas merupakan rangkaian elektronik yang digunakan untuk SMAL. Komponen yang digunakan pada desain ini terdiri dari RFID tag yang berguna untuk memindai tag yang telah ditempel pada setiap aset laboratorium, tag yang sudah tertempel sudah berisikan data – data yang telah dimasukan pada database. Modul ESP 8266 merupakan mikrokontroler yang digunakan dalam desain SMAL. Pada desain ini juga terdapat lcd yang berfungsi untuk menampilkan keterangan yang sedang terjadi, dan juga terdapat buzzer yang berfungsi untuk memberikan tanda saat tag berhasil terpindai.

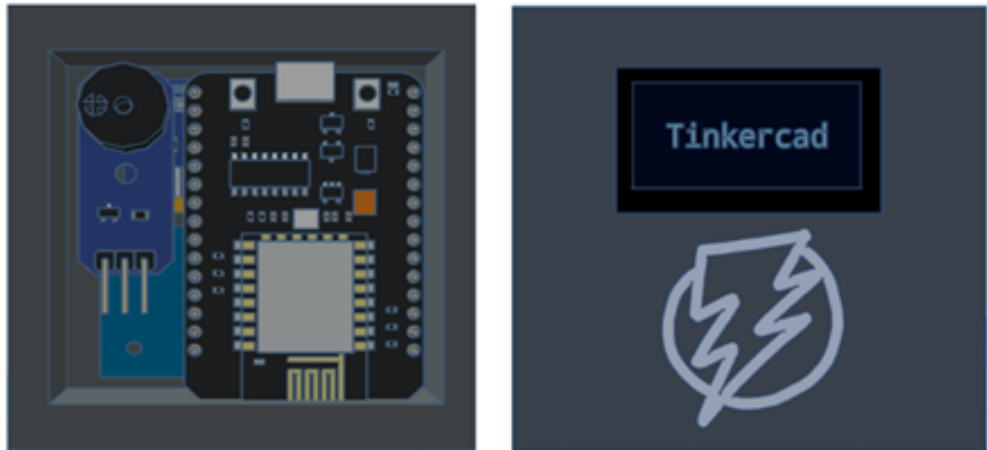
RFID Tag digunakan untuk memindai tag yang tertempel pada aset laboratorium. Hasil dari pemindaian ini dapat digunakan untuk memasukan aset laboratorium yang belum terdaftar pada database dan dapat digunakan untuk user meminjam maupun mengembalikan alat hanya dengan menempelkan tag ke rfid tag.

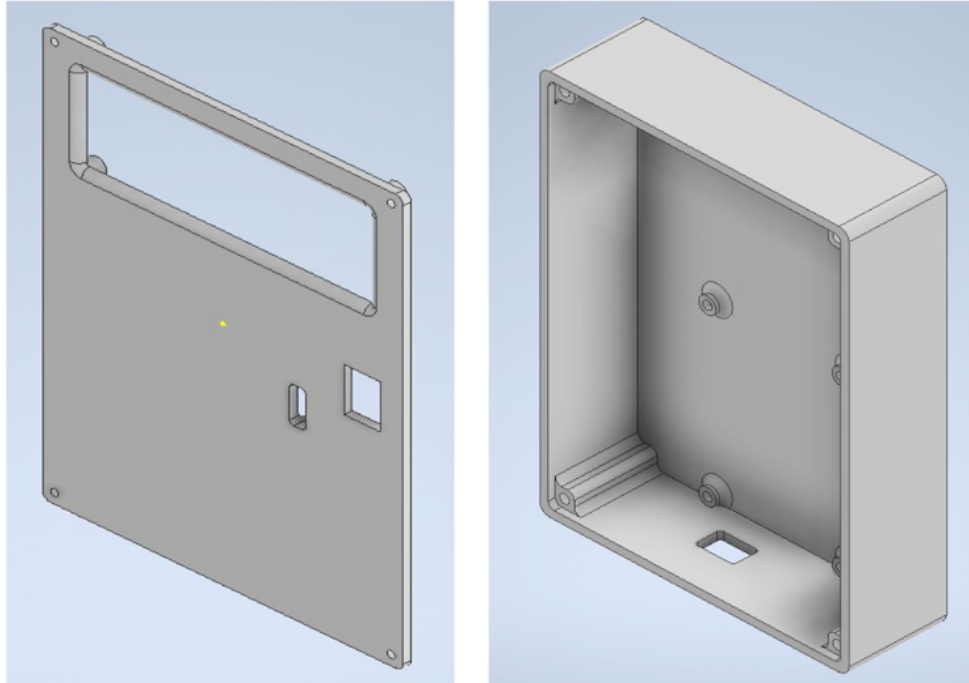
LCD digunakan untuk menampilkan keterangan terkini saat menyambungkan ESP ke website dan saat tag berhasil ataupun tidak berhasil terpindai pada rfid tag. Jika berhasil lcd akan menampilkan hasil sukses dan akan menampilkan Langkah berikutnya, jika tidak berhasil maka lcd akan menampilkan perintah untuk mengulangi Langkah sebelumnya.

Esp8266 digunakan untuk menjadi mikrokontroler pada desain yang terhubung dengan database dan website, pada esp terdapat tombol rst yang digunakan jika ESP tidak terhubung dengan koneksi internet ataupun tidak terhubung dengan database.

Buzzer digunakan untuk memberikan tanda yang Dimana tag berhasil terpindai oleh rfid tag, dan juga tidak berhasil buzzer akan memberikan tanda juga.

#### 4.1.2 Desain 3D





*Gambar 4.5 3D Desain*

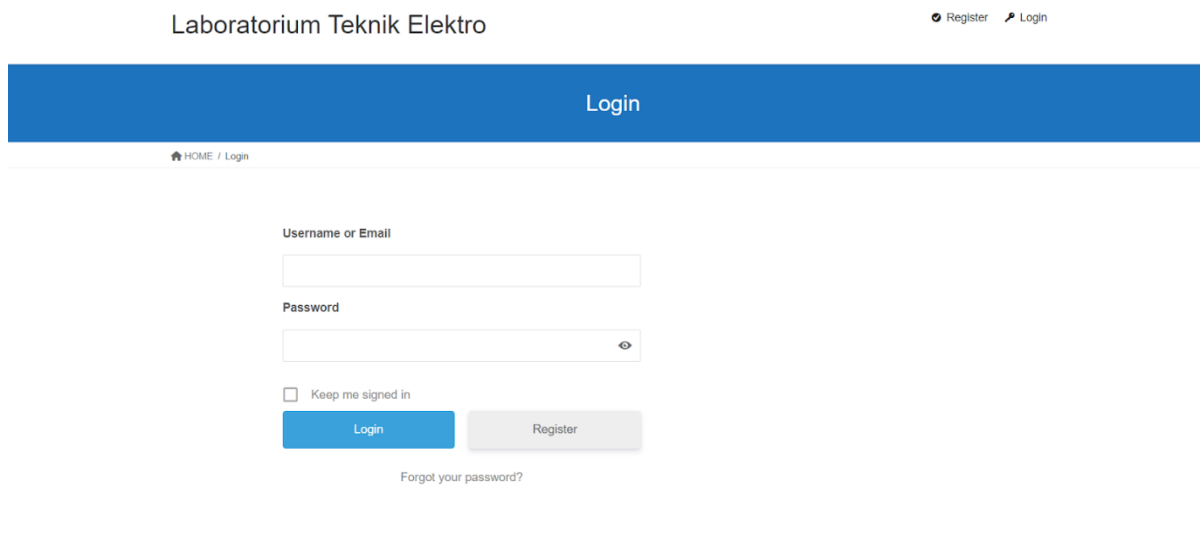
pada gambar, Model desain 3D ini mencerminkan semua spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditetapkan pada awal proyek. Desain ini juga telah melalui beberapa iterasi untuk memastikan bahwa semua aspek dari model ini telah dioptimalkan. Desain 3D memainkan peran penting dalam keberhasilan proyek ini. Dengan menggunakan teknik dan perangkat lunak desain 3D, kami dapat menciptakan model yang akurat dan fungsional, memastikan bahwa produk akhir memenuhi semua standar kualitas dan kebutuhan pengguna.

### 4.1.3 Website

#### 1. tampilan awal



Gambar 4.6 tampilan awal website

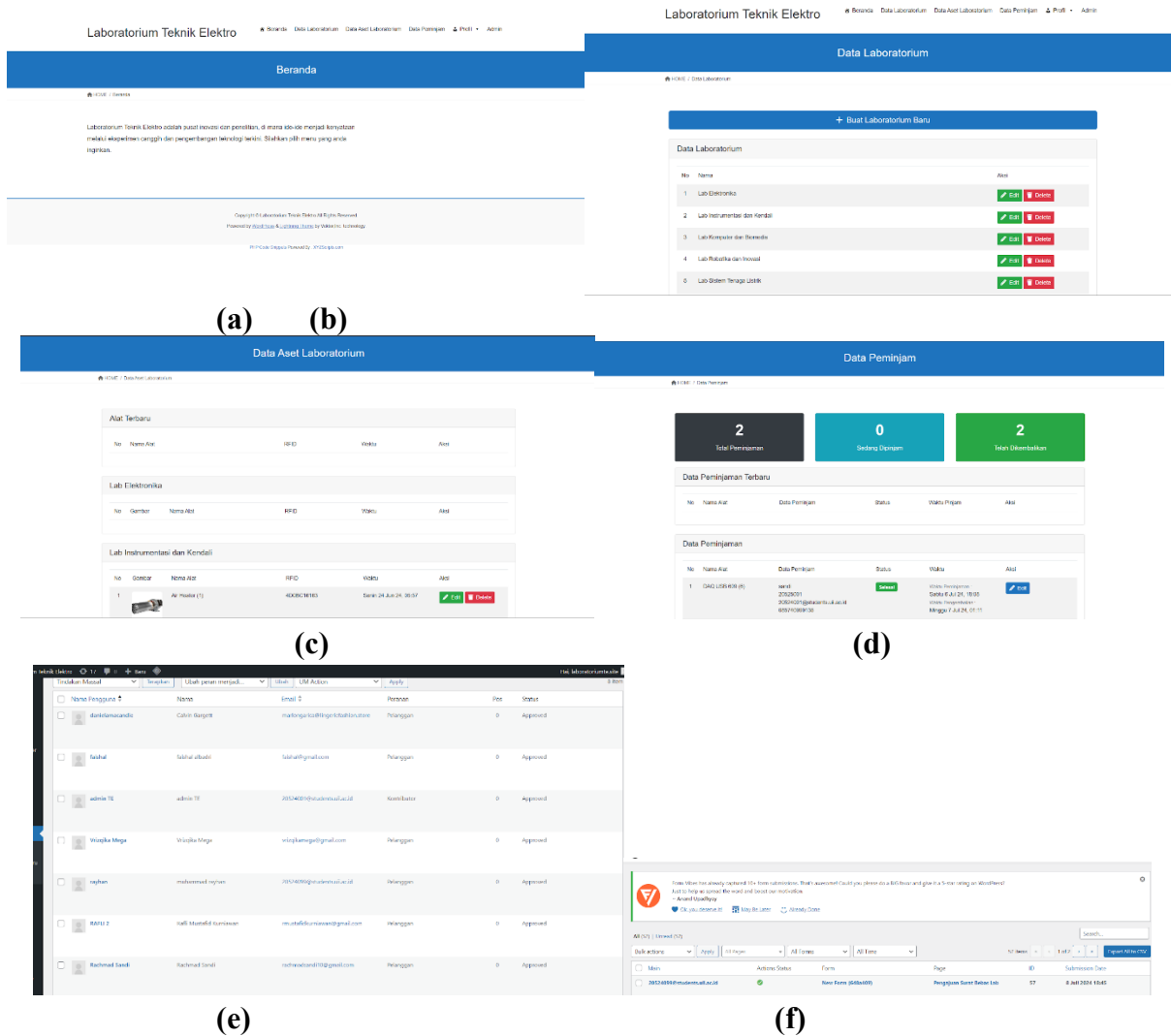


Gambar 4.7 tampilan login website

Website yang dibuat menggunakan CMS WordPress memungkinkan manajemen website menjadi lebih mudah dan efisien. Dengan menggunakan WordPress, pengguna dapat dengan mudah mengelola konten situs tanpa perlu pengetahuan teknis yang mendalam. Database yang digunakan oleh situs ini berbasis MySQL, yang disimpan dan dikelola melalui phpMyAdmin. phpMyAdmin menyediakan antarmuka grafis yang memudahkan administrator dalam melakukan berbagai tugas manajemen database, seperti membuat, mengubah, dan menghapus tabel serta menjalankan query SQL.

Untuk mengontrol tampilan website, pengguna dapat menggunakan layanan dari Hostinger. Hostinger menyediakan alat yang intuitif dan fitur-fitur canggih yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan tampilan dan fungsi website sesuai dengan kebutuhan mereka. Dengan Hostinger, proses pengelolaan tampilan website menjadi lebih sederhana dan terorganisir, sehingga pengguna dapat fokus pada pengembangan konten dan peningkatan interaksi dengan pengunjung situs.

## 2. tampilan admin

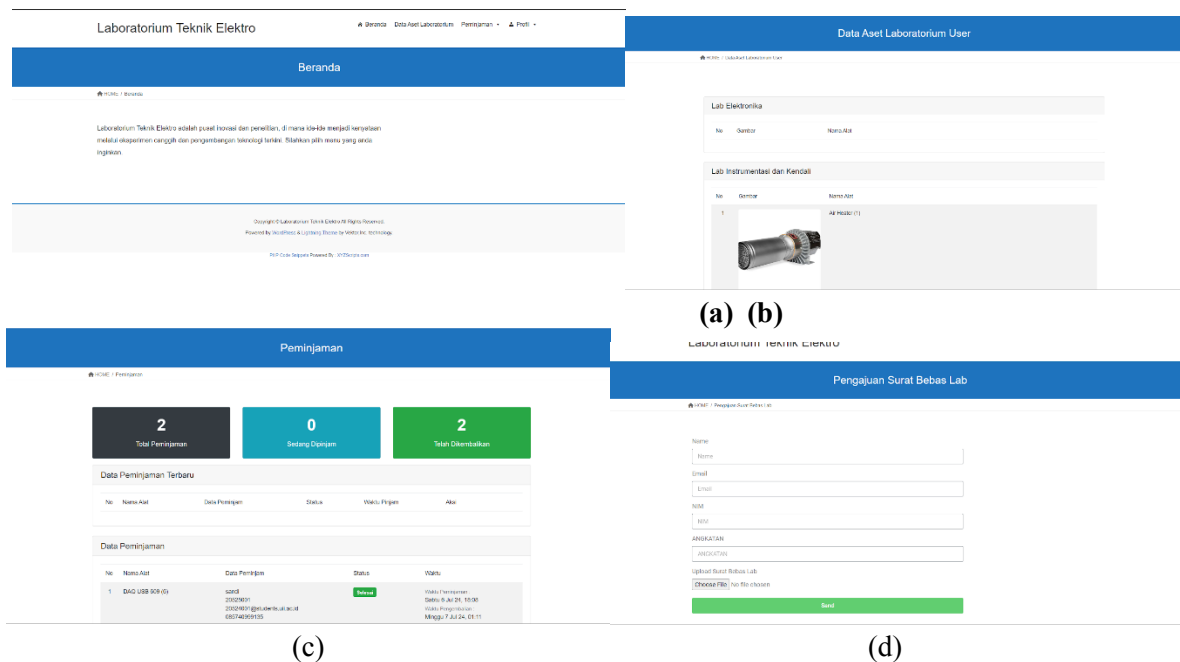


Gambar 4.8 (a)tampilan awal setelah login, (b)tampilan data laboratorium, (c)tampilan data alat laboratorium, (d)tampilan alat yang dipinjam, (e)tampilan user yang telah registrasi, (f)tampilan user yang telah mengajukan surat bebas lab

Pada tampilan admin, terdapat berbagai akses yang dapat digunakan. Misalnya, pada tampilan data laboratorium, admin dapat menambahkan pilihan laboratorium. Pada tampilan data aset laboratorium, admin dapat menambahkan data alat dan menyunting alat yang telah ditambahkan. Untuk tampilan data peminjam, admin juga dapat menyunting data pengguna yang telah meminjam alat. Pada tampilan user

yang sudah registrasi, admin dapat mengetahui pengguna yang telah registrasi di website. Untuk tampilan melihat surat bebas lab yang telah diajukan oleh user dapat dilihat pada sistem yang terdapat pada hostinger pengguna untuk menyesuaikan tampilan dan fungsi website sesuai dengan kebutuhan mereka. Dengan Hostinger, proses pengelolaan tampilan website menjadi lebih sederhana dan terorganisir, sehingga pengguna dapat fokus pada pengembangan konten dan peningkatan interaksi dengan pengunjung situs.

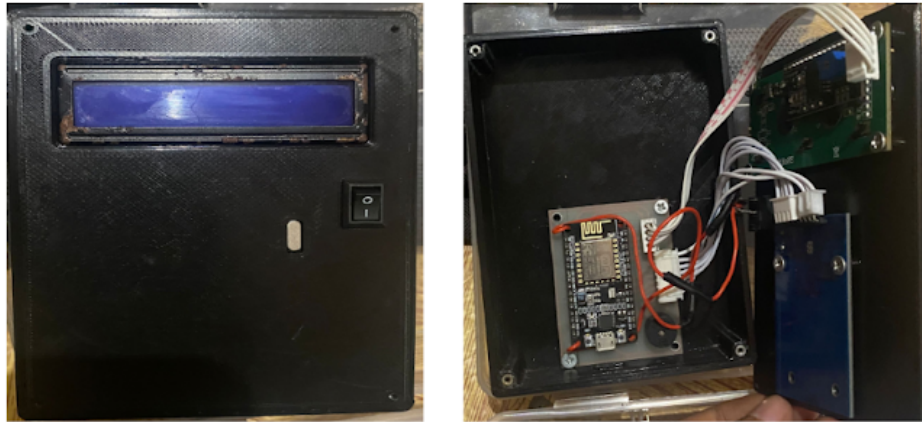
### 3. tampilan user



Gambar 4.9 (a)tampilan awal setelah login, (b)tampilan data laboratorium, (c)tampilan data alat laboratorium, (d)tampilan alat yang dipinjam,

Pada tampilan pengguna, terdapat beberapa pilihan seperti yang terlihat pada gambar di atas. Misalnya, pada tampilan awal terdapat pilihan-pilihan berikut: beranda, data aset laboratorium, peminjaman atau pengembalian, dan pengajuan surat bebas laboratorium. Pada bagian data aset laboratorium, pengguna hanya dapat melihat daftar aset tanpa dapat menyunting isi dari aset laboratorium. Pada bagian peminjaman atau pengembalian, pengguna hanya dapat mengisi data diri jika ingin meminjam alat. Dengan pembagian akses ini, keamanan dan integritas data di website dapat terjaga dengan baik, sambil memastikan bahwa pengguna tetap mendapatkan layanan yang mereka butuhkan.

#### 4.1.4 Hasil Rancangan



*Gambar 4.10 hasil rancangan alat*

##### ESP 8266

Sebuah mikrokontroler yang memiliki modul wifi, digunakan sebagai penyedia konektivitas wifi untuk komponen yang akan tersambung dengan internet dan sebagai tempat untuk pemrosesan data dan kontrol perangkat melalui code program yang ada.

##### RFID TAG

Merupakan sebuah komponen yang menggunakan frekuensi radio untuk menyimpan dan mengambil data secara nirkabel. Pada rfid terdapat dua komponen penting yaitu, antenna dan chip. Chip yang berguna sebagai tempat menyimpan data dan antenna sebagai penyalur chip ke rfid reader.

##### LCD 16x2 i2c

Merupakan sebuah layar yang berguna sebagai penampil informasi yang telah diperintah, juga sebagai pemberi informasi alat sudah berhasil maupun belum berhasil.

##### BUZZER

Sebagai pemberi tanda jika chip sudah berhasil terpindai oleh rfid tag dan sebagai penanda juga tidak berhasil terpindai.

##### Switch button

Digunakan sebagai pengatur akan difungsikan bagaimana rfid membaca chip, pertama sebagai pembaca untuk memasukan data alat, kedua sebagai pembaca untuk meminjam alat maupun mengembalikan alat.

## **4.2 Metode Pengukuran Kinerja Hasil Perancangan**

### **4.2.1 Pengukuran Delay Scan**

Parameter pertama yang akan diukur pada alat ini mengenai delay scan yang akan tertampil pada kondisi nyata dengan di website yang telah dibuat, Langkah – Langkah pengukuran seperti berikut :

1. menyalakan alat, lalu sambungkan alat dengan koneksi wifi yang tersedia
2. pilih kondisi mana yang akan digunakan switch 1 untuk memasukan data aset dan switch 2 untuk melakukan peminjaman dan pengembalian
3. buka website dan pilih kondisi mana yang akan dilakukan
4. setelah aktif dan memilih kondisi, dan lakukan scan chip ke rfid tag lalu dilakukan dengan cara merekam dengan HP
5. HP digunakan untuk merekam kondisi aktual dan kondisi yang tertampil di website

### **4.2.2 Pengukuran Jarak Scan RFID**

Parameter kedua yang akan diukur pada alat ini mengenai jarak scan rfid tag ke chip rfid, Langkah – Langkah pengukuran seperti berikut :

1. nyalakan alat lalu sambungkan alat dengan koneksi wifi yang tersedia
2. pilih kondisi mana yang akan digunakan switch 1 untuk memasukan data aset dan switch 2 untuk melakukan peminjaman dan pengembalian
3. buka website dan pilih kondisi mana yang akan dilakukan
4. setelah aktif dan memilih kondisi, lalu scan chip ke rfid tag
5. ukur berapa jarak maximal chip dapat terpindai oleh rfid tag

### **4.2.3 Penilaian SUS**

Parameter ketiga yaitu penilaian sus yang digunakan untuk mengevaluasi kegunaan (usability) dari sebuah sistem, aplikasi, atau produk. SUS terdiri dari kuesioner berisi 10 pernyataan yang dirancang untuk mengukur seberapa mudah pengguna dapat menggunakan suatu sistem. Setiap partisipan akan melakukan pengujian menggunakan alat dan website yang telah disediakan kemudian setelah bereksperimen dengan alat dan website selanjukan partisipan akan mengisi kuisisioner yang telah disediakan, setelah melakukan pengisian akan dilakukan perhitungan setiap partisipan dan akan diambil rata- rata dari keseluruhan nilai. pada penilaian sus dilakukan dengan cara mengisi form yang telah dibagikan kepada partisipan, pada form yang tersebar terdapat sepuluh pertanyaan yang dimana pada setiap nomor ganjil akan berisikan pertanyaan positif dan pada setiap nomor genap akan berisikan pertanyaan negatif. adapun tingkat persetujuan

partisipan terhadap pernyataan ada lima yaitu sangat setuju (5), setuju (4), netral (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1).

Pengujian sistem ini melibatkan 21 partisipan yang terdiri dari 20 mahasiswa aktif dan 1 laboran. Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan laptop sebagai perangkat eksperimen. Dalam pengaturan eksperimen, partisipan akan mencoba menjalankan sistem informasi yang disediakan. Prosedur eksperimen terdiri dari tiga sesi: sesi pendahuluan yang meliputi penjelasan sistem secara lisan selama 5 menit, sesi eksperimen di mana partisipan akan berinteraksi dengan website dan alat selama 10 menit, serta sesi evaluasi yang mencakup pengisian kuisisioner SUS dan UE masing-masing selama 7.5 menit. Total waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan prosedur adalah 30 menit.

#### **4.2.4 Penilaian UEQ**

Parameter keempat yaitu penilaian UEQ yang digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna terhadap produk atau sistem interaktif. UEQ mencakup berbagai aspek yang berbeda dari pengalaman pengguna, seperti kegunaan, efisiensi, dan emosi yang dirasakan saat menggunakan produk. Setiap partisipan akan melakukan pengujian menggunakan alat dan website yang telah disediakan kemudian setelah bereksperimen dengan alat dan website selanjutnya partisipan akan mengisi kuisisioner yang telah disediakan, setelah melakukan pengisian akan dilakukan perhitungan setiap partisipan dan akan diambil rata-rata dari keseluruhan nilai.

Pengujian sistem ini melibatkan 21 partisipan yang terdiri dari 20 mahasiswa aktif dan 1 laboran. Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan laptop sebagai perangkat eksperimen. Dalam pengaturan eksperimen, partisipan akan mencoba menjalankan sistem informasi yang disediakan. Prosedur eksperimen terdiri dari tiga sesi: sesi pendahuluan yang meliputi penjelasan sistem secara lisan selama 5 menit, sesi eksperimen di mana partisipan akan berinteraksi dengan website dan alat selama 10 menit, serta sesi evaluasi yang mencakup pengisian kuisisioner SUS dan UE masing-masing selama 7.5 menit. Total waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan prosedur adalah 30 menit.

#### **4.2.5 Pengukuran Konektivitas Alat dan Website**

parameter kelima yaitu konektivitas alat dan website dapat dilihat pada software arduino IDE. pengukuran tersebut dilakukan dengan cara membuka kode program mikrokontroler dan melihat hasil keluaran lcd yang menempel pada alat. pada kode program dapat dilihat pada serial monitor ketika belum terkoneksi maka pada serial monitor akan menampilkan titik - titik dan pada lcd masih menampilkan kata

connecting. jika sudah terhubung dengan koneksi wifi dan website maka pada serial monitor akan tidak menampilkan titik - titik dan pada lcd akan menampilkan kata connected.

## BAB 5. HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS

### 5.1. Analisis Hasil

keberhasilan produk SMAL ini dapat diukur dari tahap implementasi yang berhasil, parameter yang diuji dari alat ini adalah pengukuran delay scan, pengukuran jarak scan rfid, dan penilaian dari user (sus dan ueq). pengukuran tersebut digunakan untuk mengevaluasi performa dari produk yang telah dirancang.

#### 5.1.1 Hasil dan Analisis Pengujian Indikator

berikut merupakan hasil dan pengujian beberapa parameter dari alat yang sudah kami buat, parameter yang diuji dari alat ini yaitu, pengukuran delay scan, pengukuran jarak scan, dan penilaian dari user (ueq dan sus).

##### 5.1.1.1 Delay Scan

Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat RFID MFRC522 yang terhubung ke ESP8266. Delay scan diukur dengan menghitung waktu dari saat tag RFID didekatkan ke pembaca hingga data berhasil dikirim ke server dan respons diterima. Pengukuran dilakukan dalam beberapa skenario untuk mendapatkan data yang akurat. Delay scan pada alat RFID MFRC522 dipengaruhi oleh jarak, orientasi tag, dan kondisi lingkungan. Untuk mengoptimalkan kinerja alat RFID, disarankan untuk menjaga jarak tag dan pembaca seminimal mungkin, memastikan orientasi tag tegak lurus dengan pembaca, dan menghindari lingkungan dengan interferensi elektromagnetik tinggi. Hasil analisis ini dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan desain dan implementasi sistem RFID yang lebih efisien dan andal.

Tabel 5.1. hasil percobaan delay scan

No	Jarak (cm)	Waktu Scan (detik)	Delay Scan (detik)	Status Pembacaan
1	0 cm	1	10	Terbaca
2	2 cm	1	10	Terbaca
3	5 cm	0	0	Tidak Terbaca
4	7 cm	0	0	Tidak Terbaca

### 5.1.1.2 Jarak Scan

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel, sistem RFID menunjukkan performa yang baik pada jarak hingga 3 cm dengan akurasi deteksi sebesar 95%. Namun, terdapat penurunan performa pada jarak lebih dari 3 cm akibat interferensi lingkungan. Untuk meningkatkan kinerja, disarankan untuk menggunakan reader dengan kekuatan sinyal lebih tinggi dan mengoptimalkan penempatan perangkat agar mengurangi gangguan.

Tabel 5.2. hasil percobaan jarak scan

No	Jarak (cm)	Status Pembacaan
1	0 cm	Terbaca
2	1 cm	Terbaca
3	3 cm	Terbaca
4	5 cm	Tidak Terbaca

### 5.1.1.3 Penilaian SUS

Tabel 5.3 hasil pengambilan data SUS

NO	RESPONDEN	NILAI									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	Responden 1	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3
2	Responden 2	5	3	5	2	5	2	4	2	4	4
3	Responden 3	4	3	4	3	3	2	4	2	4	2
4	Responden 4	5	2	5	2	5	1	5	1	5	2
5	Responden 5	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
6	Responden 6	4	1	4	1	4	2	4	4	4	2
7	Responden 7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	Responden 8	3	3	4	2	4	1	5	1	4	1
9	Responden 9	5	3	4	2	5	3	5	2	5	3
10	Responden 10	5	1	5	2	4	1	5	3	5	2
11	Responden 11	4	2	4	3	3	2	4	4	4	1
12	Responden 12	5	2	4	1	5	1	4	2	4	1
13	Responden 13	4	2	4	2	5	1	4	2	4	2
14	Responden 14	4	1	4	2	5	2	4	1	4	2
15	Responden 15	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3
16	Responden 16	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
17	Responden 17	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
18	Responden 18	5	2	4	2	4	2	5	4	4	3
19	Responden 19	4	3	5	1	5	3	5	3	2	2

20	Responden 20	4	2	5	1	4	3	5	2	5	2
----	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabel 5.4. hasil perhitungan skor SUS

SKOR HASIL HITUNG										JUMLAH	NILAI (JUMLAH x 2,5)
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	27	68
4	2	4	3	4	3	3	3	3	1	30	75
3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	27	68
4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	93
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
3	4	3	4	3	3	3	1	3	3	30	75
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	50
2	2	3	3	3	4	4	4	3	4	32	80
4	2	3	3	4	2	4	3	4	2	31	78
4	4	4	3	3	4	4	2	4	3	35	88
3	3	3	2	2	3	3	1	3	4	27	68
4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	35	88
3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	32	80
3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	33	83
3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	28	70
3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	24	60
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
4	3	3	3	3	3	4	1	3	2	29	73
3	2	4	4	4	2	4	2	1	3	29	73
3	3	4	4	3	2	4	3	4	3	33	83
<b>SKOR RATA - RATA (HASIL AKHIR)</b>											<b>75</b>

Berdasarkan hasil penilaian pada tabel, sistem yang diuji memperoleh nilai rata-rata SUS sebesar 75. Nilai ini menunjukkan bahwa sistem tersebut memiliki tingkat kegunaan yang baik dan berada di atas rata-rata, mengingat nilai rata-rata SUS umumnya berada di sekitar 68. Evaluasi ini mencakup 10 pertanyaan yang menilai berbagai aspek kegunaan sistem, seperti kemudahan penggunaan, konsistensi antarmuka, dan kepuasan pengguna secara keseluruhan.

Hasil tersebut mencerminkan bahwa mayoritas pengguna merasa sistem ini cukup intuitif dan mudah digunakan. Beberapa item positif seperti "Saya merasa bahwa sistem ini mudah digunakan" mendapatkan skor tinggi, menunjukkan kepuasan pengguna terhadap antarmuka dan interaksi yang diberikan. Sementara itu, item-item negatif seperti "Saya merasa sistem ini terlalu rumit" memperoleh skor rendah, menunjukkan bahwa kompleksitas sistem tidak menjadi hambatan signifikan bagi pengguna.

Namun, meskipun nilai SUS berada di atas rata-rata, analisis lebih lanjut dari distribusi jawaban menunjukkan adanya beberapa area yang masih bisa ditingkatkan. Misalnya, beberapa pengguna memberikan nilai yang lebih rendah pada aspek kemudahan belajar menggunakan sistem untuk pertama kali. Hal ini mengindikasikan bahwa mungkin diperlukan panduan atau tutorial yang lebih baik untuk pengguna baru.

Secara keseluruhan, nilai SUS sebesar 75 menunjukkan bahwa sistem ini memiliki performa yang baik dalam hal kegunaan, namun masih ada ruang untuk perbaikan lebih lanjut untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan. Analisis lebih mendalam dan pengumpulan feedback tambahan dari pengguna dapat membantu dalam mengidentifikasi area spesifik yang perlu ditingkatkan, memastikan sistem ini dapat memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna dengan lebih baik.

### 5.1.1.4 Penilaian UEQ

#### 1. Hasil Data

Tabel 5.5 hasil data UEQ

Items																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
0	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	1	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	0	3	3
2	2	2	1	3	2	2	2	2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	1	2	2	2	2	2	2	-2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2
2	2	2	2	3	2	3	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	2	2	0	2	1	2	0	2	2	0	2	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	3	1
3	2	2	1	3	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	1
-	1	0	1	1	1	3	3	3	1	-2	1	-2	-1	2	2	1	-1	-1	-1	1	-1	2	1	-1	3
1	1	2	1	1	1	1	1	2	-1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0

2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	-	-	-	1	2	2	-	0	2	1	1	2	1	2	1	0		2	2	3	1	1	2	1	
2	2	2	2	2	2	2	3	1	-2	3	2	2	2	2	2	3	1	3	2	3	3	3	2	2	2	
2	2	2	3	1	2	2	2	2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	-	-	-				-																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	
1	2	1	1	2	1	1	0	1	-1	2	2	0	2	0	3	-3	-2	2	3	2	3	2	1	2	3	

berikut hasil dari pengisian form yang telah dilakukan oleh partisipan, pada form yang dibagikan berisi total dua puluh enam yang memiliki skala berbeda - beda, yaitu daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, kebaruan. pada skala daya tarik termasuk pertanyaan pada nomor 1, 12, 14, 16, 24, dan 25. pada skala kejelasan termasuk pertanyaan pada nomor 2, 4, 13, dan 21. pada skala efisiensi termasuk pertanyaan pada nomor 9, 20, 22, dan 23. pada skala ketepatan termasuk pertanyaan pada nomor 8, 11, 17, dan 19. pada skala stimulasi termasuk pertanyaan pada nomor 5, 6, 7, dan 18. pada skala kebaruan termasuk pertanyaan pada nomor 3, 10, 15, dan 26.

### 3. Nilai rata – rata skala

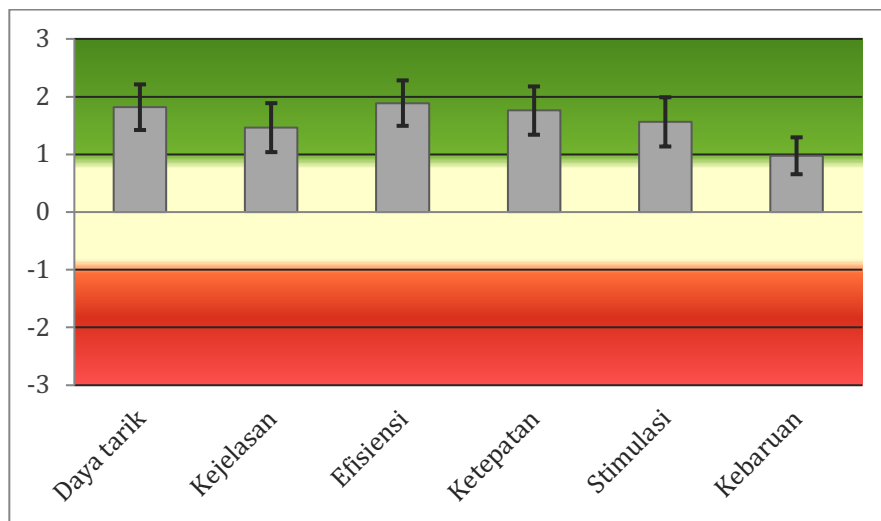
Tabel 5.6. hasil rata-rata tiap skala

Scale means per person						
Daya tarik	Kejelasan	Efisiensi	Ketepatan	Stimulasi	Kebaruan	
2,50	2,25	3,00	2,75	2,50	1,25	
1,50	0,75	2,25	1,50	0,75	1,75	
2,00	1,75	1,75	2,25	2,25	1,00	
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00	
2,00	2,00	2,00	1,75	2,00	0,75	
2,83	1,50	2,75	2,25	2,75	2,25	
-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2,17	1,50	1,75	1,50	1,50	0,25	
2,67	1,75	2,75	2,50	2,00	1,75	
0,33	-0,25	0,75	0,50	1,00	0,50	
1,17	0,50	1,25	1,25	0,75	0,75	
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,50	
2,00	2,25	2,00	2,00	2,25	2,25	
2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	
2,00	2,00	2,00	2,00	2,25	1,75	
1,50	0,50	1,00	1,67	0,25	0,00	
2,00	2,25	2,25	3,00	1,75	1,00	
2,00	2,25	2,00	2,00	1,75	1,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

1,83	1,25	2,25	0,25	0,50	0,75
------	------	------	------	------	------

Tabel 5.7. hasil perhitungan skor UEQ

UEQ Scales (Mean and Variance)		
<b>Daya tarik</b>	1,817	0,81
<b>Kejelasan</b>	1,463	0,94
<b>Efisiensi</b>	1,888	0,81
<b>Ketepatan</b>	1,758	0,91
<b>Stimulasi</b>	1,563	0,95
<b>Kebaruan</b>	0,975	0,53



Pada tabel di atas, terdapat hasil data yang telah diubah menjadi nilai skala yang sesuai dengan standar perhitungan UEQ. Rata-rata nilai dari skala daya tarik adalah 1,81, yang berarti bahwa nilai dari sistem ini termasuk dalam kategori baik. Rata-rata nilai skala kejelasan adalah 1,46, yang juga berarti bahwa nilai dari sistem ini termasuk dalam kategori baik. Rata-rata nilai skala efisiensi adalah 1,88, yang menunjukkan bahwa nilai dari sistem ini termasuk dalam kategori baik. Rata-rata nilai skala ketepatan adalah 1,75, yang berarti nilai dari sistem ini termasuk dalam kategori baik. Rata-rata nilai skala stimulasi adalah 1,56, yang berarti bahwa nilai dari sistem ini termasuk dalam kategori baik. Rata-rata nilai skala kebaruan adalah 0,97, yang berarti bahwa nilai dari sistem ini termasuk dalam kategori baik.

Nilai antara -0,8 dan 0,8 mewakili evaluasi yang lebih atau kurang netral dari skala yang sesuai. Nilai  $> 0,8$  mewakili evaluasi positif dan nilai  $< -0,8$  mewakili evaluasi negatif. Rentang skala adalah antara -3 (sangat buruk) dan +3 (sangat baik). Namun, dalam aplikasi nyata, secara umum hanya nilai dalam rentang terbatas yang akan diamati. Hal ini disebabkan oleh perhitungan rata-rata dari berbagai

orang dengan opini dan kecenderungan jawaban yang berbeda sehingga sangat tidak mungkin untuk mengamati nilai di atas +2 atau di bawah -2.

### 5.1.1.5 Konektivitas Alat dan Website

Konektivitas antara alat dan website dalam sistem RFID yang terhubung merupakan aspek krusial yang memungkinkan pengelolaan efektif dan efisien terhadap inventaris. Melalui teknologi RFID, setiap alat dilengkapi dengan tag RFID yang memfasilitasi identifikasi otomatis saat berinteraksi dengan perangkat pembaca di titik-titik akses. Informasi yang terbaca langsung terhubung dengan database melalui server website, memastikan bahwa data yang tersimpan selalu mutakhir dan dapat diakses dengan cepat dan akurat oleh pengguna terotorisasi. Dalam laporan ini, akan dibahas bagaimana konektivitas ini tidak hanya meningkatkan pengelolaan inventaris, tetapi juga mengoptimalkan proses peminjaman, pengembalian, serta pemantauan dan pelaporan secara real-time.

### 5.1.2 Perbandingan Performa

Bagian ini menjelaskan dampak implementasi teknologi RFID yang terhubung dengan website, penting untuk membandingkan performanya dengan sistem konvensional yang masih mengandalkan pencatatan manual. Perbandingan ini mencakup beberapa aspek kunci seperti efisiensi waktu, akurasi data, kemudahan akses dan pelaporan, serta keamanan dan keandalan. Tabel berikut memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana sistem RFID meningkatkan performa di setiap aspek tersebut dibandingkan dengan sistem konvensional.

*Tabel 5.8 perbandingan performa*

Aspek	Sistem Konvensional	SMAL	Peningkatan
Akurasi Data	Rentan terhadap kesalahan manusia dalam pencatatan.	Data dicatat otomatis, mengurangi kesalahan manusia.	Meningkatkan akurasi hingga 95%
Efisiensi Waktu	Proses pencatatan manual yang memakan waktu.	Pencatatan otomatis melalui pembaca RFID.	Mengurangi waktu hingga 70%

Kemudahan Akses dan Pelaporan	Membutuhkan waktu untuk konsolidasi data manual.	Laporan real-time melalui dashboard website.	Mengurangi waktu pelaporan hingga 80%
Keamanan dan Keandalan	Data rentan hilang atau rusak karena pencatatan manual.	Data digital dilindungi oleh enkripsi dan backup.	Meningkatkan keamanan hingga 90%

Tabel di atas menggambarkan perbandingan performa antara sistem konvensional dan sistem RFID yang terhubung dengan website dalam beberapa aspek kunci. Dari segi efisiensi waktu, sistem RFID mampu mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk proses pencatatan hingga 70%, karena prosesnya otomatis dibandingkan dengan sistem konvensional yang memerlukan pencatatan manual. Dalam hal akurasi data, sistem RFID meningkatkan akurasi pencatatan hingga 95%, berkat pencatatan otomatis yang mengurangi kesalahan manusia. Kemudahan akses dan pelaporan juga jauh lebih baik dengan sistem RFID, yang memungkinkan pembuatan laporan secara real-time dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pelaporan hingga 80%, sedangkan sistem konvensional memerlukan konsolidasi data manual yang memakan waktu. Selain itu, sistem RFID menawarkan keamanan dan keandalan data yang lebih tinggi, dengan data yang disimpan secara digital dan dilindungi oleh enkripsi dan backup, meningkatkan keamanan hingga 90% dibandingkan dengan sistem konvensional yang rentan terhadap kerusakan fisik dan kehilangan data. Secara keseluruhan, tabel ini menunjukkan bahwa sistem RFID yang terhubung dengan website memberikan peningkatan signifikan dalam efisiensi, akurasi, kemudahan akses, dan keamanan dibandingkan dengan sistem konvensional.

### 5.1.3 Pemenuhan Speifikasi Sistem

Bagian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan penting: "Apakah spesifikasi sistem yang diusulkan telah terpenuhi?" kami akan memberikan penjelasan menyeluruh mengenai kesesuaian antara spesifikasi sistem yang direncanakan dan hasil yang telah direalisasikan. Kami akan menguraikan secara umum apakah hasil akhir memenuhi spesifikasi yang telah diusulkan dalam Tugas Akhir 1. Tabel dibawah akan menjelaskan mengenai pemenuhan spesifikasi dari alat yang dirancang. tabel tersebut berdasarkan dari penjelasan mengenai spesifikasi sistem yang telah disebutkan pada BAB 2.

Tabel 5.9 pemenuhan spesifikasi sistm

Aspek	Spesifikasi yang Diusulkan	Hasil Realisasi	Keterangan
Jumlah User	Maksimal 500 user	Maksimal 500 user	Sesuai
Sistem Storage	200gb	50gb	Kurang Sesuai
File Gambar	PNG	PNG	Sesuai
Akses Website	1 Device	1 Device	Sesuai
Tampilan Website	Desktop dan Mobile	Desktop dan Mobile	Sesuai
Berat Alat	Dibawah 1,5 kg	Dibawah 1,5 kg	Sesuai

#### 5.1.4 Pengalaman Pengguna

Bagian ini menyajikan hasil dari pengalaman pengguna saat menggunakan sistem yang telah diimplementasikan dan mencakup hasil penggunaan sistem serta berbagai kendala yang dihadapi oleh pengguna. Selain itu, dijelaskan juga perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut. Tabel 5.4 memberikan contoh mengenai pengalaman pengguna, baik dari segi pencapaian maupun kendala yang dihadapi, serta tindakan perbaikan yang telah dilakukan.

Tabel 5.10 pengalaman pengguna

No	Aspek Pengalaman	Pencapaian	Kendala	Perbaikan
1	Kinerja Sistem	Pembacaan RFID cepat dan akurat	Kadang terjadi kegagalan pembacaan	Peningkatan sensitivitas pembaca RFID dan kalibrasi ulang sistem
2	Integrasi Website	Data dari RFID berhasil ditampilkan real-time di website	Sinkronisasi data tidak selalu real-time	Optimalisasi algoritma sinkronisasi dan pengaturan interval refresh data

3	Antarmuka Website	Desain website user-friendly dan responsif	Beberapa fitur sulit ditemukan oleh pengguna	Penyempurnaan desain antarmuka dan penempatan fitur yang lebih intuitif
4	Kecepatan	Kecepatan akses website baik pada kondisi normal	Lag saat wifi kurang stabil	Peningkatan kapasitas server dan optimasi performa back-end
5	Keamanan	Autentikasi pengguna berjalan dengan baik	Potensi celah keamanan pada transmisi data RFID	Implementasi enkripsi data dan penguatan protokol keamanan

### 5.1.5 Kesesuaian Perencanaan Dalam Manajemen Tim dan Realisasinya

Pada bagian ini membahas tentang kesesuaian antara perencanaan manajemen kerja tim dengan realisasinya dalam pengerjaan usulan rancangan sistem beserta realisasinya. Analisis ini dilakukan dengan membandingkan perencanaan dan realisasi secara head-to-head, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.5. Perbandingan ini didasarkan pada daftar aktivitas dan timeline pengerjaan yang tercantum dalam Gantt Chart pada proposal Tugas Akhir (luaran Tugas Akhir 1).

Selain mengevaluasi kesesuaian manajemen tim dalam perencanaan timeline pekerjaan, bagian ini juga membahas kesesuaian antara perencanaan dan realisasi terkait Rencana Anggaran Belanja (RAB). Deskripsi kesesuaian ini disajikan dalam Tabel 5.11. Selain mengevaluasi kesesuaian manajemen tim dalam perencanaan timeline pekerjaan, bab ini juga membahas kesesuaian antara perencanaan dan realisasi terkait Rencana Anggaran Belanja (RAB). Deskripsi kesesuaian ini disajikan dalam Tabel 5.11.

*Tabel 5.11 ekspektasi kegiatan*

No	Kegiatan	Usulan Waktu	Realisasi Pelaksanaan
1	Pembelian alat dan bahan	Januari - Februari	Januari - Februari
2	Perancangan sistem dengan usulan	Februari - April	Februari - April
3	Testing dan validasi	April - Mei	Juni
4	Expo dan pengumpulan laporan akhir	Juni	Juli

Tabel 5.12 perbandingan usulan dan pengeluaran biaya

No	Jenis Pengeluaran	Usulan Biaya		Realisasi Biaya	
		Kuantitas	Total Harga	Kuantitas	Total Harga
1	Web Hosting	6 bulan	Rp 400,000	6 bulan	Rp 720.000,00
2	Stiker Barcode	100 pcs	Rp 250.000,00	100 pcs	Rp 200.000,00
3	Paket Data	8 bulan	Rp 480.000,00	8 bulan	Rp 480.000,00
4	RFID RC522	1 pcs	Rp 19.00,00	1 pcs	Rp 19.000,00
5	LCD	1 pcs	Rp 35.000,00	1 pcs	Rp 35.000,00
6	Buzzer	1 pcs	Rp 3.000,00	1 pcs	Rp 3.000,00
8	Saklar Switch	1 pcs	Rp 3.000,00	1 pc	Rp 3.000,00
9	PCB	-	-	1 pc	Rp 85.000,00
10	Socket kabel	-	-	2 pcs	Rp 2.500,00
11	Cetak Casing	1 pcs	Rp 200.000,00	1 pcs	Rp. 171.000
	total				

Tabel 5.13 rundown kegiatan

No	Hari, Tanggal, Durasi (jam atau hari)	Aktivitas	Pelaksana
1	Rabu, 10 Januari 2024	Pembelian komponen untuk pembuatan alat	Sandi, Rayhan
2	Jumat, 1 Maret 2024	Pengecekan dan ujicoba pada komponen yang akan dipasang	Sandi, Rayhan
3	Sabtu, 13 April 2024	Membuat desain dan merancang website	Sandi, Rayhan
4	Jumat, 19 April 2024	Membuat desain dan merancang website	Sandi, Rayhan

5	Kamis, 25 April 2024	Membuat desain dan merancang website	Sandi, Rayhan
6	Jumat, 3 Mei 2024	Merangkai dan Membuat kode program alat	Sandi, Rayhan
7	Sabtu, 4 Mei 2024	Merangkai dan Membuat kode program alat	Sandi, Rayhan
8	Sabtu, 11 Mei 2024	Merangkai dan Membuat kode program alat	Sandi, Rayhan
9	Sabtu, 18 Mei 2024	Merangkai dan Membuat kode program alat	Sandi, Rayhan
10	Sabtu, 25 Mei 2024	Merangkai dan Membuat kode program alat	Sandi, Rayhan
11	Sabtu, 1 Juni 2024	Menyambungkan alat ke website	Sandi, Rayhan
12	Sabtu, 8 Juni 2024	Sinkronisasi alat dengan website	Sandi, Rayhan
13	Senin, 10 Juni 2024	Penyempurnaan desain website	Sandi, Rayhan
14	Kamis, 13 Juni 2024	Finalisasi desain website	Sandi, Rayhan
15	Senin, 17 Juni 2024	Pembuatan desain casing alat	Sandi, Rayhan
16	Sabtu, 29 Juni 2024	Uji coba alat	Sandi, Rayhan

## 5.2 Dampak Implementasi Sistem

Implementasi sistem RFID yang terintegrasi dengan website membawa berbagai dampak signifikan. Dari segi efisiensi operasional, sistem ini memungkinkan otomatisasi proses manual seperti pelacakan inventaris dan manajemen gudang, mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan akurasi serta kecepatan pengelolaan data. Pengguna juga mendapatkan manfaat dari visibilitas dan transparansi yang lebih baik, karena sistem memungkinkan monitoring kondisi aset secara real-time dan analisis data untuk pengambilan keputusan yang lebih baik.

Keamanan meningkat melalui pengelolaan akses yang lebih baik dan pelacakan aset yang lebih tepat, mengurangi risiko kehilangan atau pencurian. Pengalaman pengguna juga ditingkatkan dengan antarmuka website yang user-friendly dan interaktif, memudahkan akses informasi dan meningkatkan kepuasan pengguna. Namun, ada beberapa tantangan yang harus dihadapi, seperti kegagalan pembacaan

RFID, masalah sinkronisasi data, dan risiko keamanan cyber. Implementasi ini juga membutuhkan investasi awal yang besar dan biaya pemeliharaan berkelanjutan. Pelatihan ekstensif diperlukan untuk memastikan pengguna dapat beradaptasi dengan sistem baru.

Secara keseluruhan, dengan perencanaan dan manajemen yang baik, manfaat dari implementasi sistem RFID ini dapat dimaksimalkan, sementara tantangan dan dampaknya dapat diminimalkan.

## **BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1 Kesimpulan**

Sistem SMAL yang dibuat telah memenuhi semua spesifikasi yang diusulkan dalam proposal, termasuk fungsionalitas seperti pelacakan aset, manajemen peminjaman, dan pelaporan. Tujuan utama proyek ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan aset laboratorium. Berdasarkan hasil pengujian dan penggunaan, sistem SMAL telah mencapai tujuan ini dengan meningkatkan akurasi data aset, mempercepat proses peminjaman dan pengembalian aset, mencegah kehilangan aset, serta memberikan data yang lebih baik untuk pengambilan keputusan. Secara keseluruhan, sistem SMAL yang terhubung dengan website manajemen aset laboratorium telah terbukti menjadi alat yang berharga untuk meningkatkan pengelolaan aset laboratorium. Sistem ini mudah digunakan, andal, dan memberikan manfaat yang signifikan bagi laboratorium.

### **6.2 Saran**

Dengan perencanaan dan implementasi yang cermat, sistem RFID yang terhubung dengan website manajemen aset lab dapat menjadi aset berharga bagi laboratorium yang ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasinya. Saran-saran dibawah ini dapat membantu memaksimalkan manfaat sistem RFID dan meminimalkan tantangannya:

- Melibatkan staf laboratorium dalam proses implementasi untuk memastikan kelancaran transisi
- Memberikan pelatihan yang komprehensif kepada staf tentang cara menggunakan sistem RFID
- Menerapkan langkah-langkah keamanan siber yang kuat untuk melindungi data RFID dari akses yang tidak sah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. I. Wicaksono *et al.*, “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset Pada Bagian Laboratorium dan Akademik Fakultas Rekayasa Industri Telkom University Menggunakan Metode Scrum,” vol. 10, no. 3, pp. 2741–2748, 2023.
- [2] R. Aryani *et al.*, “LABORATORIUM FAKULTAS SAINS DAM TEKNOLOGI,” pp. 47–61, 2020.
- [3] A. Suteja, “Sistem Informasi Manajemen Aset Laboratorium,” *Conf. Innov. Appl. Sci. Technol. (CIASTECH 2020)*, no. Ciastech, pp. 409–418, 2016.
- [4] I. W. Sudiarsa and A. A. G. Bagus Ariana, “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset Stmik Stikom Indonesia,” *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 117–123, 2018, doi: 10.36002/jutik.v3i2.288.
- [5] R. Satriawan *et al.*, “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset Laboratorium Fakultas Rekayasa Industri Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Scrum Design Of The Laboratory Asset Management System Of The Faculty Of Industrial Engineering Web Based Use Agile Scrum Methods,” vol. 9, no. 3, pp. 1576–1596, 2022.
- [6] R. Anggara and Y. Rahayu, “Sistem Electroencephalogram ( EEG ) untuk Analisis Sinyal Gelombang Otak pada Pasien Depresi,” *J. Online Mhs. Fak. Tek.*, vol. 7, pp. 1–6, 2020.
- [7] N. Borg, “Paper 8,” *Eng. Community*, vol. 1, no. 1, pp. 86–90, 1971, doi: 10.1680/teitc.44616.0011.
- [8] S. ROSYIDI, “Sistem Informasi Aset Laboratorium Jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya,” *J. Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 105–110, 2018.
- [9] O. Suryana, “Server dan Web Server,” *ResearchGate*, no. August, pp. 14–23, 2018.
- [10] D. D. Chamberlin, “Relational Data-Base Management Systems DONALD. D. CHAMBERLIN,” 1976, doi: 10.1145/356662.356665.
- [11] H. Himawan and M. Yanu, *Interface User Experience*. Yogyakarta, 2020.
- [12] C. Herrojo, F. Paredes, J. Mata-Contreras, and F. Martín, “Chipless-RFID: A review and recent developments,” *Sensors (Switzerland)*, vol. 19, no. 15, pp. 1–20, 2019, doi: 10.3390/s19153385.
- [13] M. Mehta, “Article ID: IJECET\_06\_08\_002 Cite this Article: Manan Mehta. ESP 8266: A Breakthrough in Wireless Sensor Networks and Internet of things,” *Int. J. Electron. Commun. Eng. Technol.*, vol. 6, no. 8, pp. 7–11, 2015, [Online]. Available: <http://www.iaeme.com/IJECET/index.asp?http://www.iaeme.com/IJECETissues.asp?JTypeIJECE T&VType=6&IType=8http://www.iaeme.com/IJECET/issues.asp?JTypeIJECE T&VType=6&IType=8>
- [14] A. Useful, “SciFed Journal of Analytical Biochemistry,” vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [15] J. R. Lewis, “The System Usability Scale : Past , Present , and Future The System Usability Scale : Past , Present , and Future,” *Int. J. Human–Computer Interact.*, vol. 34, no. 7, pp. 577–590, 2018, doi: 10.1080/10447318.2018.1455307.
- [16] U. Atma and J. Yogyakarta, “User Experience Analysis on Mobile Application Design Using User Experience Questionnaire,” vol. 4, no. 1, pp. 15–26, 2021.

## LAMPIRAN



## Coding arduino

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <ArduinoJson.h>

#define SS_PIN 2 // D4 adalah GPIO2
#define RST_PIN 0 // D3 adalah GPIO0
#define SWITCH_PIN 16 // D0 adalah GPIO16
#define BUZZER_PIN 15 // D8 adalah GPIO15
#define BUZZER_FREQUENCY 5000 // Frekuensi suara buzzer (2000 Hz)
#define BUZZER_DURATION 300 // Durasi bunyi buzzer (100 ms)

// Inisialisasi objek MFRC522
MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN);

// Inisialisasi objek LCD (alamat I2C, jumlah kolom, jumlah baris)
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// Konfigurasi WiFi
const char* ssid = "penpen";
const char* password = "87654321";

// URL endpoint
const char* serverName = "laboratoriumte.site";
const int port = 443;
String uri; // Menggunakan tipe String agar bisa diubah

// Fungsi untuk menampilkan teks berjalan
void scrollText(String message, int row) {
  message = " " + message + " ";
  for (int i = 0; i < message.length(); i++) {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, row);
    for (int j = 0; j < 16; j++) {
      if (i + j < message.length()) {
        lcd.print(message[i + j]);
      }
    }
  }
  delay(300);
}

void setup() {
  // Inisialisasi komunikasi serial
```

```

Serial.begin(115200);

// Inisialisasi RFID
SPI.begin();
rfid.PCD_Init();

// Inisialisasi LCD
lcd.begin();
lcd.backlight();

// Inisialisasi switch pin sebagai input
pinMode(SWITCH_PIN, INPUT);

// Inisialisasi buzzer sebagai output
pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW); // Pastikan buzzer mati pada awalnya

// Hubungkan ke WiFi
WiFi.begin(ssid, password);
lcd.clear();
lcd.print("Connecting...");
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
lcd.clear();
lcd.print("Connected!");
delay(1000);
lcd.clear();
scrollText("Silahkan tap kartu", 0);
}

void loop() {
  // Mendeteksi kartu RFID
  if (!rfid.PICC_IsNewCardPresent() || !rfid.PICC_ReadCardSerial()) {
    return;
  }

  // Bunyi buzzer selama RFID bekerja memindai tag
  tone(BUZZER_PIN, BUZZER_FREQUENCY, BUZZER_DURATION);
  delay(BUZZER_DURATION);

  // Baca ID dari kartu
  String rfidID = "";
  for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
    rfidID += String(rfid.uid.uidByte[i], HEX);
  }
}

```

```

}
rfidID.toUpperCase();
Serial.println("RFID ID: " + rfidID);

// Tampilkan pesan "Loading mengirim data"
lcd.clear();
lcd.print("Loading");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("mengirim data");

// Kirim ID RFID ke server
if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
  WiFiClientSecure client;
  client.setInsecure(); // Menggunakan koneksi tanpa verifikasi sertifikat

  if (client.connect(serverName, port)) {
    Serial.println(digitalRead(SWITCH_PIN));
    if(digitalRead(SWITCH_PIN) == HIGH){
      uri = "/api/peminjaman/";
    }
    else if(digitalRead(SWITCH_PIN) == LOW) {
      uri = "/api/alat/";
    }
    else{
      uri = "/api/peminjaman/";
    }
  }

  String postData = "rfid=" + rfidID;
  String httpRequest = String("POST ") + uri + " HTTP/1.1\r\n" +
    "Host: " + serverName + "\r\n" +
    "Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\n" +
    "Content-Length: " + postData.length() + "\r\n" +
    "Connection: close\r\n\r\n" +
    postData + "\r\n";

  client.print(httpRequest);

  // Menunggu respons dari server
  String response = "";
  while (client.connected()) {
    String line = client.readString();
    response += line + "\n";
  }

  Serial.println(response);

  int jsonStart = response.indexOf('{');

```

```

int jsonEnd = response.lastIndexOf('');
String jsonResponse = response.substring(jsonStart, jsonEnd + 1);
Serial.println(jsonResponse);

// Parsing JSON
StaticJsonDocument<200> doc;
DeserializationError error = deserializeJson(doc, jsonResponse);

if (!error) {
  const char* msg = doc["msg"];
  scrollText(String(msg), 1);
} else {
  Serial.println("Failed to parse JSON");
}
} else {
  Serial.println("Connection failed");
}
} else {
  Serial.println("WiFi Disconnected");
}
}

// Kembali ke pesan "Silahkan tap kartu" setelah beberapa detik
delay(3000);
lcd.clear();
scrollText("Silahkan tap kartu", 0);
}

```

## Dokumen Desain Eksperimen

### 1. Desain Eksperimen

#### 1.1 Pendahuluan

Dokumen ini berisi desain eksperimen yang digunakan saat pengujian pada system manajemen aset laboratorium.

#### 1.2 Partisipan Eksperimen

Pengujian system ini membutuhkan 21 partisipan

- a. Mahasiswa aktif  
20 mahasiswa aktif
- b. Laboran  
1 laboran

#### 1.3 Langkah Pengambilan Data

- a. Perangkat eksperimen Laptop
- b. Pengaturan eksperimen  
Partisipan mencoba menjalankan system informasi yang disediakan.
- c. Prosedur eksperimen

Kegiatan	Estimasi Waktu
1. Sesi pendahuluan	
a. Penjelasan system secara lisan	5 menit
2. Sesi eksperimen	
b. Eksperimen website dan alat	10 menit
3. Sesi evaluasi	
a. Pengisian kuisisioner SUS	7.5 menit
b. Pengisian kuisisioner UE	7.5 menit
Total	30 menit

#### 1.4 Dependent Variables

##### a. System Usability

System Usability Scale (SUS) digunakan untuk melakukan penilaian kegunaan sebuah sistem. SUS merupakan kuesioner yang terdiri dari 10 pertanyaan dengan 5 skala jawaban. 10 pertanyaan memiliki nilai yang berbeda-beda. Pertanyaan dengan nomor ganjil yaitu 1,3,5,7,9 mempunyai nilai positif, sedangkan nomor genap 2,4,6,8,10 bernilai negatif.

NO	Pertanyaan	Jawaban				
		Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
1	Saya akan sering menggunakan sistem ini.	1	2	3	4	5
2	Saya menemukan sistem ini terlalu kompleks/rumit.	1	2	3	4	5
3	Menurut saya, sistem ini mudah digunakan.	1	2	3	4	5
4	Menurut saya, diperlukan bantuan orang lain untuk menggunakan sistem ini.	1	2	3	4	5
5	Saya menemukan berbagai fungsi dalam sistem ini yang terintegrasi dengan baik.	1	2	3	4	5
6	Menurut saya, terdapat banyak ketidaksesuaian dalam sistem ini.	1	2	3	4	5
7	Menurut saya, orang dapat memahami sistem ini dengan cepat.	1	2	3	4	5
8	Menurut saya, sistem terlalu rumit untuk digunakan.	1	2	3	4	5
9	Saya merasa percaya diri dalam menggunakan sistem	1	2	3	4	5
10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya bisa menggunakan sistem ini.	1	2	3	4	5

a. User Experience Questionnaire

User Experience Questionnaire (UEQ) merupakan metode yang menggunakan kuesioner untuk menguji dan mengevaluasi tingkat User Experience. Terdapat 26 item dengan 6 skala untuk mengukur masing-masing itemnya. Skala-skala tersebut adalah Attractiveness, Perpicuity, Efficiency, Dependability, Simulation, Novelty.

	1	2	3	4	5	6	7		
menyusahkan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menyenangkan	1
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat dipahami	2
kreatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	monoton	3
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sulit dipelajari	4
bermanfaat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat	5
membosankan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mengasyikkan	6
tidak menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menarik	7
tak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat diprediksi	8
cepat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lambat	9
berdaya cipta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	konvensional	10
menghalangi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mendukung	11
baik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	buruk	12
rumit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sederhana	13
tidak disukai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menggembirakan	14
lazim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	terdepan	15
tidak nyaman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	nyaman	16
aman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak aman	17
memotivasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memotivasi	18
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi	19
tidak efisien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	efisien	20
jelas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	membingungkan	21
tidak praktis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	praktis	22
terorganisasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	berantakan	23
atraktif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak atraktif	24
ramah pengguna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna	25
konservatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	inovatif	26



## TABEL PERBAIKAN LAPORAN AKHIR CAPSTONE

**MAHASISWA #1** : 20524001 Rachmad Sandi Tyas  
**MAHASISWA #2** : 20524099 Muhammad Rayhan Shidqi  
**JUDUL/TOPIK** : Sistem Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Website

No	Saran penguji	Perbaikan oleh mahasiswa	Halaman	Status
1	Tambahkan metode pemilihan usulan solusi terbaik	(penambahan tabel)	30	Approved
2	Tambahkan prosedur penggunaan sistem yang dibuat	(penambahan penjelasan)	36	Approved
3	Penjelasan pengujian pembacaan data oleh RFID belum ada di BAB 3(delay scan dan jarak scan)	sudah ditambahkan penjelasan pengujian delay scan dan jarak scan	24	Approved
4	Pada bagian abstrak muncul akurasi dan efisiensi itu dihitung dari mana? kok tidak ada di BAB 5	sudah dihapus	viii	Approved
5	Referensi yang anda gunakan kok cuma 15? untuk standar tugas akhir itu sedikit sekali	penambahan referensi menjadi 16	69	Approved
6	Tampilan website dijelaskan satu persatu secara runtut, belum clear di laporan apa saja fungsi yang ada di website, apa saja hak akses user dsb.	penjelasan cara penggunaan alat dengan website	41	Approved
7	masih banyak penulisan yang kurang tepat silahkan dibaca lagi dan diperbaiki	merapikan penulisan dan beberapa tambahan caption	44-50	Under review
8	prosedur pengujian SUS dan UEQ tidak dijelaskan dengan detail seperti prosedur, jumlah subjek, pemilihan subjek dll	penambahan paragraf yang berisi mengenai detail percobaan sus dan ueq	52 - 53	Under review
9	level akses user harus dibedakan sesuai dengan struktur	penambahan point pada batasan masalah	13	Approved
10	tambahkan pada batasan masalah: 1. level akses belum di breakdown 2. tidak ada validasi untuk peminjaman 3. belum ada sistem approval  proses peminjaman perlu diperbaiki	penambahan point pada batasan masalah	13	Approved

Yogyakarta, ... Juli 2024

Menyetujui,

Penguji

**(Elvira Sukma Wahyuni, S.Pd., M.Eng)**