

Software Design Document


DESKRIPSI PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

PHYSICS EXPERIMENT IN METAVERSITAS

Dipersiapkan oleh:

Marsa Aushaf Rafi	05111940000220
Tengku Fredly Reinaldo	5025201198
Arief Badrus Sholeh	5025201228

Departemen Teknik Informatika - Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya

	Departemen Teknik Informatika ITS	Nomor Dokumen		Halaman
		<i>DPPL-E12</i>		<i>hlm / hlm</i>
		Revisi	-	24 November 2022

Departemen Teknik Informatika ITS	DPPL-E12	Halaman 1 dari 36
Template dokumen ini dan informasi yang dimilikinya adalah milik Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak Jurusan Teknik Informatika-ITS dan bersifat rahasia. Dilarang me-reproduksi dokumen ini tanpa diketahui oleh Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak Jurusan Teknik Informatika-ITS.		

DAFTAR PERUBAHAN

Revisi	Deskripsi
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

INDEX TGL	-	A	B	C	D	E	F	G
Ditulis oleh								
Diperiksa oleh								
Disetujui oleh								

Daftar Halaman Perubahan

Halaman	Revisi	Halaman	Revisi

Daftar Isi

DAFTAR ISI	4
DAFTAR GAMBAR	6
1. PENDAHULUAN	7
1.1 TUJUAN PENULISAN DOKUMEN	7
1.2 DEFINISI DAN ISTILAH	7
1.3 ATURAN PENAMAAN DAN PENOMORAN	7
1.4 REFERENSI	7
1.5 IKHTISAR DOKUMEN	7
2 DESKRIPSI APLIKASI	8
2.1 LATAR BELAKANG	8
2.2 DESKRIPSI RINCI	8
2.2.1 <i>Scope / Lingkup Masalah</i>	8
2.2.2 <i>Tujuan Pembelajaran</i>	9
2.2.3 <i>Pengguna Aplikasi</i>	9
2.2.4 <i>Manfaat Aplikasi</i>	9
2.3 FITUR	9
2.4 PERANGKAT	10
3 DESKRIPSI UMUM KEBUTUHAN	11
3.1 KEBUTUHAN FUNGSIONAL	11
3.1.1 <i>Use Case Diagram</i>	11
3.2 KEBUTUHAN NON-FUNGSIONAL	12
4 DESKRIPSI PERANCANGAN GLOBAL	13
4.1 RANCANGAN LINGKUNGAN IMPLEMENTASI	13
4.2 DESKRIPSI PERSISTENSI OBJEK (BASIS DATA)	13
4.2.1 <i>Physical Data Model</i>	13
4.2.2 <i>Deskripsi Tabel</i>	13
5 DESKRIPSI PERANCANGAN ARSITEKTUR	15
5.1 DESKRIPSI RINCI KELAS-KELAS	15
5.1.1 <i>Kelas User</i>	15
5.1.2 <i>Kelas LabVirtual</i>	16
5.1.3 <i>Kelas Alat</i>	16
5.1.4 <i>Kelas Modul</i>	17
6 DESKRIPSI PERANCANGAN DESAIN	19
6.1 DESKRIPSI ANTARMUKA/LAYAR	19
6.1.1 <i>Antarmuka <Main Menu></i>	19
6.1.2 <i>Antarmuka <Join A Lab></i>	21
6.1.3 <i>Antarmuka <Waiting Room></i>	23
6.1.4 <i>Antarmuka <Virtual Lab></i>	25
6.1.5 <i>Antarmuka <POV Table & Tools></i>	27
6.1.6 <i>Antarmuka <Tablet - Tools></i>	29
6.1.7 <i>Antarmuka <Tablet - Materials></i>	31

6.1.8	Antarmuka <Tablet - Settings>.....	33
6.2	MATRIKS KERUNUTAN	35
7	LAMPIRAN	36

Daftar Gambar

Gambar 1 Game Cooking Simulator Vr on Steam	8
Gambar 2 Oculus Quest.....	10
Gambar 3 Use Case Diagram	11
Gambar 4 Physical Data Model.....	13
Gambar 5 Antarmuka Main Menu.....	19
Gambar 6 Antarmuka Join A Lab	21
Gambar 7 Antarmuka Waiting Room.....	23
Gambar 8 Antarmuka Virtual Lab.....	25
Gambar 9 Antarmuka POV Table & Tools	27
Gambar 10 Antarmuka Tablet - Tools.....	29
Gambar 11 Antarmuka Tablet - Materials.....	31
Gambar 12 Antarmuka Tablet - Settings	33

1. Pendahuluan

1.1 Tujuan Penulisan Dokumen

Dokumen ini berisi Dokumen Perancangan Perangkat Lunak (DPPL) untuk perangkat lunak *Physics Experiment in Metaversitas*. Tujuan penulisan dokumen ini adalah memberikan penjelasan mengenai hasil analisis perangkat lunak yang dibangun baik berupa gambaran umum maupun penjelasan secara detil dan menyeluruh.

Pengguna dari dokumen ini adalah pengembang perangkat lunak *Physics Experiment in Metaversitas* dan pengguna dari perangkat lunak atau personil-personil yang terlibat dalam sistem. Dokumen ini akan digunakan sebagai bahan acuan dalam proses pengembangan dan sebagai bahan evaluasi pada saat proses pengembangan perangkat lunak maupun diakhir pengembangannya. Dengan adanya dokumen DPPL ini diharapkan pengembangan perangkat lunak akan lebih terarah dan terfokus serta tidak menimbulkan ambiguitas terutama bagi para pengembang perangkat lunak *Physics Experiment in Metaversitas*.

1.2 Definisi dan Istilah

Berikut adalah daftar definisi dan istilah penting yang digunakan dalam dokumen DPPL ini:

- SDD : *Software Design Document*, atau
- DPPL : Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak
Dokumen hasil analisis yang berisi perancangan desain perangkat lunak.
- IEEE : *Institute of Electrical and Electronics Engineering*
Standar internasional untuk pengembangan dan perancangan produk.
- ANSI : *American National Standard Institute*
Lembaga Standardisasi di Amerika.
- TBD : *To be defined*

1.3 Aturan Penamaan dan Penomoran

Tabel 1 Aturan Penamaan dan Penomoran

Hal/Bagian	Aturan Penomoran/Penamaan
DPPL-FXX	Desain Antarmuka ke-XX
SKPL-FXX	Kebutuhan Fungsional ke-XX
UCXX	Use case ke - XX

1.4 Referensi

Dokumen-dokumen yang digunakan sebagai referensi dalam pembuatan SKPL ini adalah sebagai berikut:

1. IEEE Std 830-1993, IEEE Recommended Practice for Software Requirement Specifications.
2. Software Engineering, A Practitioner's Approach 5th edition, Roger S Pressman, Mc Graw Hill, 2001.
3. Panduan Penggunaan dan Pengisian Spesifikasi Perangkat Lunak (SKPL), Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung, 2000.
4. Panduan Pengisian Spesifikasi Perangkat Lunak (SKPL) Berorientasi Proses, Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung

1.5 Ikhtisar Dokumen

Dokumen ini berisikan tentang deskripsi segala rancangan yang akan digunakan bagi programmer untuk membangun perangkat lunak ini. Selain itu, dokumen ini mendeskripsikan tentang rancangan perangkat lunak ini secara arsitektural dan deskripsi perancangan rinci.

2 Deskripsi Aplikasi

2.1 Latar Belakang

Setelah dunia dilanda pandemi Covid-19, semua orang dituntut untuk bisa beradaptasi dalam menghadapi perubahan di semua bidang. Dalam dunia pendidikan, pandemi mengharuskan kita untuk menyelenggarakan proses belajar mengajar melalui daring. Akan tetapi, hal tersebut juga memberikan dampak negatif dimana mahasiswa tidak dapat berinteraksi secara langsung oleh dosen dan teman-teman yang mana hal tersebut penting untuk melatih kemampuan mahasiswa dalam bersosialisasi.

Selain itu, tidak sedikit juga pembelajaran dalam kuliah mengharuskan kita untuk terlibat secara langsung seperti halnya praktikum. Semasa pandemi kemarin, praktikum sebagian besar diselenggarakan secara daring. Hal ini mengurangi keefektifitasan mahasiswa dalam mendapatkan ilmu. Oleh karena itu, kami mengusung aplikasi berbasis *virtual reality* (VR) untuk membantu mahasiswa dalam menyelesaikan praktikum di bidang fisika.

Kami mendapatkan inspirasi dari game *Cooking Simulator VR on Steam* dimana game tersebut dapat mensimulasikan kegiatan memasak secara virtual dan realistis.



Gambar 1 Game Cooking Simulator Vr on Steam

2.2 Deskripsi Rinci

2.2.1 Scope / Lingkup Masalah

Perangkat lunak yang akan dikembangkan adalah perangkat lunak *Physics Experiment in Metaversitas*, yaitu aplikasi pada Metaverse untuk membantu mahasiswa dalam mengerjakan praktikum fisika secara interaktif menggunakan perangkat virtual reality (VR) dalam dunia virtual. Aplikasi *Physics Experiment in Metaversitas* dapat melakukan hal-hal berikut ini:

- User dapat masuk ke lab virtual
- User dapat berinteraksi dengan pengguna lain
- User dapat mengakses tablet
- User dapat mengambil alat praktikum
- User dapat mencari alat praktikum
- User dapat mengakses modul praktikum
- User dapat melakukan pengaturan aplikasi
- User dapat keluar dari lab virtual

Dengan adanya aplikasi *Physics Experiment in Metaversitas* ini, diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memperdalam pengetahuannya tentang fisika serta membuat praktikum fisika menjadi lebih menarik dengan pengalaman seperti bermain video game menggunakan perangkat VR.

2.2.2 Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu mempraktikkan modul fisika dasar sesuai dengan teori pembelajaran. Materi percobaan fisika dasar mencakup sebagai berikut:

- Bandul Matematis
- Bandul Fisis
- Tetapan Pegas
- Gerak Peluru
- Fletchers Trolley
- Viscositas Zat Cair
- Koefisien Gesekan
- Momen Inersia
- Bola Jatuh Bebas
- Tegangan Permukaan

Dosen-dosen Fisika. (2018). *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar I*. Surabaya: Laboratorium Fisika Dasar Departemen Fisika ITS.

2.2.3 Pengguna Aplikasi

Target Pengguna dari *Physics Experiment in Metaversitas* adalah mahasiswa semester 1 dan dosen dalam rangka praktikum fisika dasar 1. Akan tetapi, aplikasi ini dapat digunakan oleh mahasiswa semester di atasnya karena aplikasi bersifat bebas digunakan dan tidak terkait pada suatu modul praktikum

2.2.4 Manfaat Aplikasi

Adapun manfaat dari aplikasi *Physics Experiment in Metaversitas* yaitu:

- Mahasiswa dapat melakukan praktikum fisika ditempat masing-masing dan menggunakan perangkat masing-masing
- Mahasiswa dapat melakukan praktikum fisika tanpa harus mengeluarkan biaya untuk membeli alat dan bahan
- Mahasiswa dapat melakukan praktikum fisika dengan environment yang lebih menyenangkan
- Meningkatkan pengetahuan mahasiswa dalam fisika

2.3 Fitur

Berikut adalah fitur yang ada pada aplikasi *Physics Experiment in Metaversitas*:

- **Free to Play**
Aplikasi ini dapat dimainkan secara bebas tanpa ada langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Sehingga keberhasilan suatu praktikum tergantung dari bagaimana mahasiswa sendiri dalam mengerjakannya.
- **Lab meeting**
Platform untuk mahasiswa dalam mengerjakan praktikum. Dalam satu *Lab meeting* bisa memuat hingga 10-20 orang. Terdapat lab host untuk memandu dan memberikan instruksi terkait jalannya praktikum.
- **Laboratorium environment**
Terdapat dunia laboratorium virtual 3D sebagai tempat mahasiswa mengerjakan praktikum.
- **Voice Chat**
Voice Chat sebagai sarana berkomunikasi antar mahasiswa dengan dosen (*lab host*).
- **Immovable (static) Bodies**
Pengguna tidak bisa bergerak maju/mundur dan kiri/kanan. Pengguna bersifat statis diam di meja masing masing. Pengguna hanya bisa melakukan rotasi.
- **Experiment Tools**
Dalam aplikasi ini terdapat banyak alat-alat praktikum yang dapat digunakan secara bebas. Alat-alat tersebut mempunyai perilaku yang sama dengan dunia nyata sehingga beberapa alat bisa digabung untuk menggunakannya, dll
- **Realistic Physics**

Setiap objek yang ada memiliki *Realistic Physics* seperti ketika kita melempar benda ke atas, maka benda akan jatuh. Ketika kita melempar benda kaca, maka benda itu akan pecah, dll

- **Materials**

Kemudian terdapat bahan-bahan sebagai pembelajaran praktikum.

2.4 Perangkat

Perangkat yang digunakan untuk menjalankan aplikasi ini adalah *Oculus Quest*.

Oculus Quest sendiri merupakan perangkat VR yang menjembatani fitur dan kelebihan dari Oculus Go dan Oculus Rift. Alat ini sudah tidak menggunakan kabel dan juga tidak lagi memerlukan PC berkualitas tinggi seperti pendahulunya, Oculus Rift. Tentunya, perangkat ini menghadirkan performa yang tak kalah prima jika dibandingkan dengan perangkat Oculus lainnya.



Gambar 2 Oculus Quest

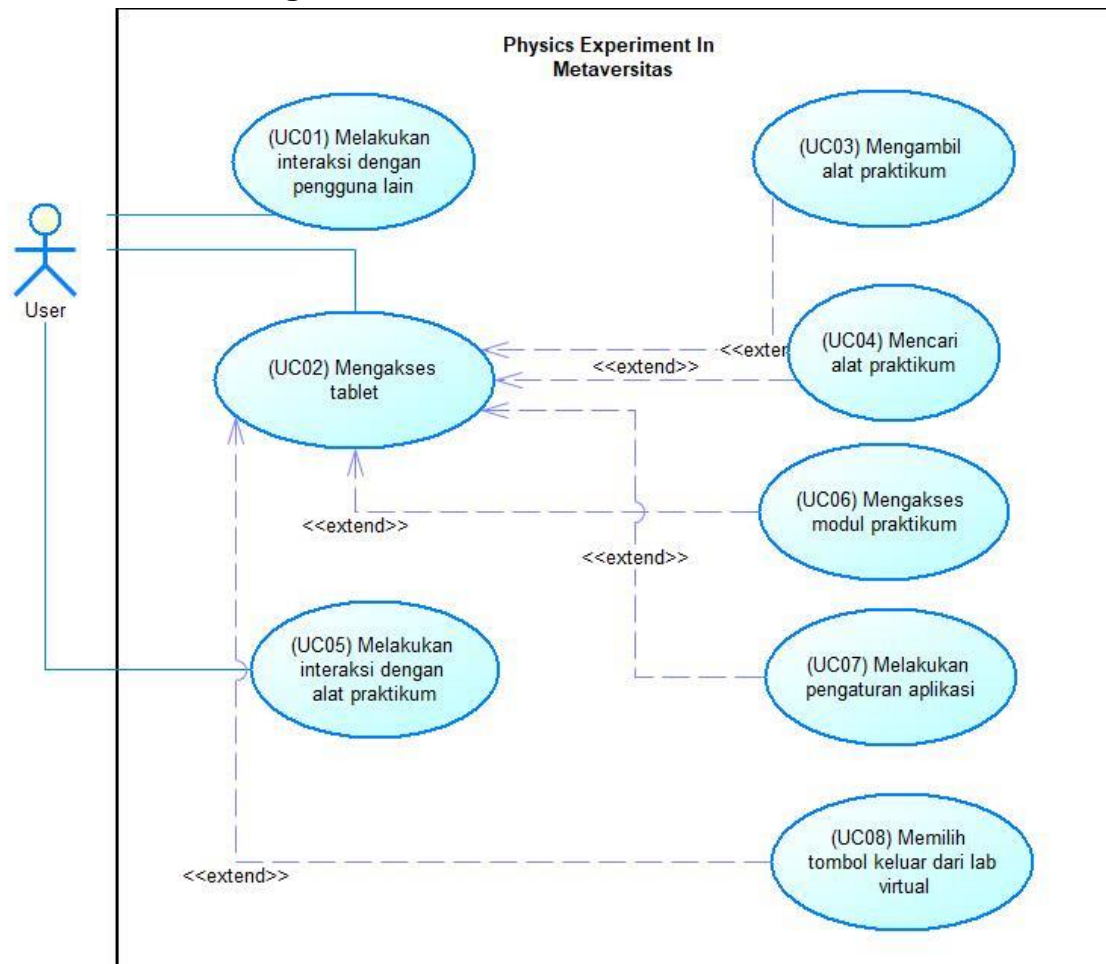
3 Deskripsi Umum Kebutuhan

3.1 Kebutuhan Fungsional

Tabel 2 Kebutuhan Fungsional

SKPL-Id	Keterangan
SKPL-F001	User dapat melakukan interaksi dengan pengguna lain
SKPL-F002	User dapat mengakses tablet
SKPL-F003	User dapat mengambil alat praktikum
SKPL-F004	User dapat mencari alat praktikum
SKPL-F005	User dapat melakukan interaksi dengan alat praktikum
SKPL-F006	User dapat mengakses modul praktikum
SKPL-F007	User dapat melakukan pengaturan aplikasi
SKPL-F008	User dapat memilih tombol keluar dari lab virtual

3.1.1 Use Case Diagram



Gambar 3 Use Case Diagram

3.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Tabel 3 Kebutuhan Non Fungsional

SKPL-Id	Parameter	Kebutuhan
SKPL-N01	Availability	Aplikasi bersifat bisa digunakan 24 jam dengan syarat ruang lab virtual tersedia
SKPL-N02	Reliability	Aplikasi harus handal terhadap segala bentuk interaksi pengguna
SKPL-N03	Ergonomy	Aplikasi mempunyai desain yang menarik dan didesain agar mudah digunakan oleh pemakainya.
SKPL-N04	Portability	Aplikasi ini hanya bisa diakses menggunakan perangkat <i>Virtual Reality</i> (VR)
SKPL-N05	Response Time	Response time paling lama 7 detik.
SKPL-N06	Security	Aplikasi harus dapat terlindungi dari segala virus, worms, Trojan horse, dsb
SKPL-N07	Bahasa Komunikasi	Aplikasi menggunakan Bahasa Inggris secara default
SKPL-N08	Lain-lain	

4 Deskripsi Perancangan Global

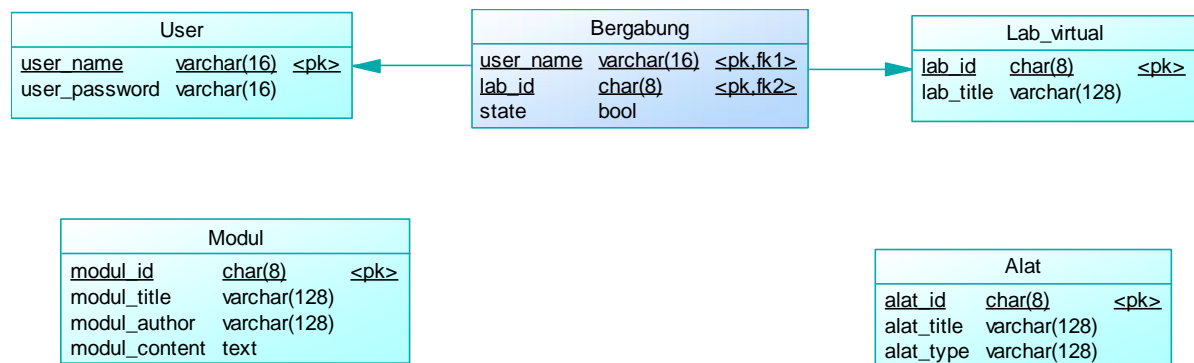
4.1 Rancangan Lingkungan Implementasi

Berikut kebutuhan-kebutuhan dan peralatan yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi :

1. Sistem operasi menggunakan sistem operasi minimal Windows 10.
2. Untuk DBMS, digunakan MySQL Databases.
3. Menggunakan bahasa pemrograman C# dengan bantuan game engine Unity pada Visual Studio 2019.
4. Menggunakan Power Designer untuk membuat diagram.
5. Figma untuk desain UI/UX dan prototype.

4.2 Deskripsi Persistensi Objek (Basis Data)

4.2.1 Physical Data Model



Gambar 4 Physical Data Model

4.2.2 Deskripsi Tabel

4.2.2.1 Tabel <User>

Identifikasi/Nama : User
Deskripsi Isi : Merupakan sebuah tabel yang digunakan untuk menyimpan data-data user.
Volume : 100 KB
Laju : 7 sekon
Primary Key : user_name

Id Field	Deskripsi	Tipe & length	Boleh NULL	Default	Keterangan
user_name	Nama user	varchar(16)	No.	-	Primary Key
user_password	Password user	varchar(16)	No.	-	

4.2.2.2 Tabel <Lab_virtual>

Identifikasi/Nama : Lab_virtual
Deskripsi Isi : Merupakan sebuah tabel yang digunakan untuk menyimpan data lab
Volume : 100 KB
Laju : 7 sekon
Primary Key : lab_id

Id Field	Deskripsi	Tipe & length	Boleh NULL	Default	Keterangan
lab_id	ID lab	char(8)	No	-	Primary Key
lab_title	Nama lab	varchar(8)	No	-	

4.2.2.3 Tabel <Bergabung>

Identifikasi>Nama : Bergabung
 Deskripsi Isi : Merupakan sebuah tabel yang digunakan untuk menyimpan data antara user dan lab. Hasil dari relasi *many-to-many* antara tabel User dan Lab_virtual
 Volume : 100 KB
 Laju : 7 sekon
 Primary Key : user_name dan lab_id

Id Field	Deskripsi	Tipe & length	Boleh NULL	Default	Keterangan
user_name	Nama user	varchar(16)	No	-	Primary Key
lab_id	ID lab	char(8)	No	-	Primary Key
state	Status	bool	No	-	

4.2.2.4 Tabel <Modul>

Identifikasi>Nama : Modul
 Deskripsi Isi : Merupakan sebuah tabel yang digunakan untuk menyimpan informasi modul
 Volume : 100 KB
 Laju : 7 sekon
 Primary Key : modul_id

Id Field	Deskripsi	Tipe & length	Boleh NULL	Default	Keterangan
modul_id	ID modul	char(8)	No	-	Primary Key
modul_title	Judul modul	varchar(128)	No	-	
modul_author	Penulis modul	varchar(128)	No	-	
modul_content	Konten/isi modul	text	No	-	

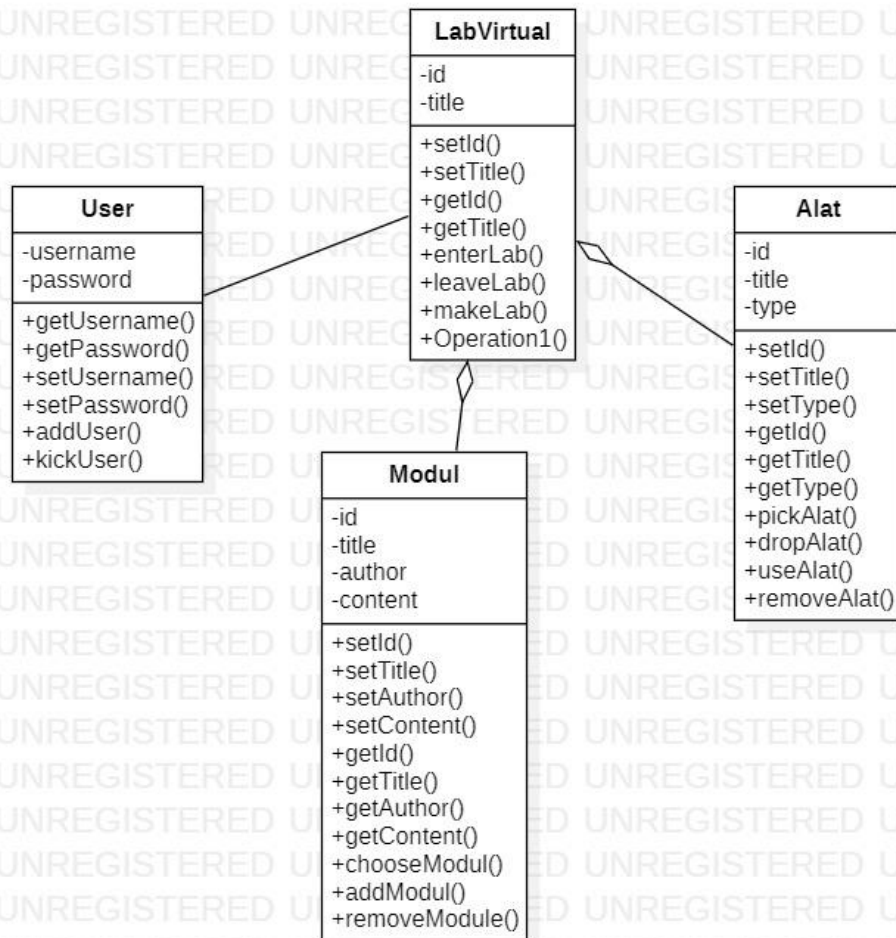
4.2.2.5 Tabel <Alat>

Identifikasi>Nama : Alat
 Deskripsi Isi : Merupakan sebuah tabel yang digunakan untuk menyimpan informasi alat
 Volume : 100 KB
 Laju : 7 sekon
 Primary Key : alat_id

Id Field	Deskripsi	Tipe & length	Boleh NULL	Default	Keterangan
Alat_id	ID alat	char(8)	No	-	Primary Key
Alat_title	Judul alat	varchar(128)	No	-	
Alat_type	Tipe/Jenis alat	varchar(128)	No	-	

5 Deskripsi Perancangan Arsitektur

5.1 Deskripsi Rinci Kelas-Kelas



5.1.1 Kelas User

Deskripsi : Merupakan kelas yang khusus menangani data-data user. Kelas ini menyimpan data-data user yang telah login. Kelas User memiliki hubungan asosiasi dengan kelas LabVirtual.

Daftar Fungsi:

1. getUsername() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute username
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel User
 - b. Data disimpan ke dalam atribut username
2. getPassword() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute password
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel User
 - b. Data disimpan ke dalam atribut password
3. setUsername() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute username
algoritma:
 - a. Atribut username memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel User
4. setPassword() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute password
algoritma:

- a. Atribut password memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel User
5. addUser() : Method untuk menambahkan user lain kedalam lab virtual
algoritma:
 - a. Mendapatkan attribute user lain yang ingin ditambahkan
 - b. Melakukan assign user ke dalam lab virtual
6. kickUser() : Method untuk mengeluarkan user lain dari lab virtual
algoritma:
 - a. Mendapatkan attribute user lain yang ingin dikeluarkan
 - b. Melakukan remove user dari lab virtual

5.1.2 Kelas LabVirtual

Deskripsi : Merupakan kelas yang khusus menangani data-data lab virtual. Kelas ini digunakan untuk mengelola lab virtual agar bisa menjalankan operasi operasi yang dibutuhkan. Kelas LabVirtual memiliki hubungan agregasi dengan kelas Alat dan kelas Modul.

Daftar Fungsi:

1. setId() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute id
algoritma:
 - a. Atribut id memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel Lab_Virtual
2. setTitle() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute title
algoritma:
 - a. Atribut title memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel Lab_Virtual
3. getId() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute title
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel Lab_Virtual
 - b. Data disimpan ke dalam atribut id
4. getTitle() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute title
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel Lab_Virtual
 - b. Data disimpan ke dalam atribut title
5. enterLab() : Method untuk masuk ke dalam Lab Virtual
algoritma:
 - a. Mendapatkan id lab virtual yang ingin dikunjungi
 - b. Masuk kedalam lab virtual
6. leaveLab() : Method untuk keluar dari Lab Virtual
algoritma:
 - a. Disconnect dari LabVirtual yang telah dikunjungi
7. makeLab() : Method untuk membuat Lab Virtual
algoritma:
 - a. Melakukan konfigurasi lab virtual
 - b. Meng generate id lab virtual
 - c. Instansiasi Lab virtual

5.1.3 Kelas Alat

1. setId() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute id
algoritma:
 - a. Atribut id memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel Alat
2. setTitle() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute title
algoritma:
 - a. Atribut title memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel Alat
3. setType() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute type
algoritma:

- a. Atribut type memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel Alat
4. getId() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute id
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel Alat
 - b. Data disimpan ke dalam atribut id
5. getTitle() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute title
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel Alat
 - b. Data disimpan ke dalam atribut title
6. getType() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute type
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel Alat
 - b. Data disimpan ke dalam atribut type
7. pickAlat() : Method untuk mengambil alat untuk praktikum
 - a. Mendapatkan id dari alat yang ingin diambil
 - b. Instansiasi alat ke environment lab virtual
 - c. Melakukan mekanisme pick alat
8. dropAlat() : Method untuk melepas alat dari genggamannya
 - a. Terdapat alat yang sedang di pick
 - b. Melakukan mekanisme drop alat
9. useAlat() : Method untuk menggunakan alat sesuai fungsionalitas masing-masing
 - a. Terdapat alat yang sedang di pick
 - b. Menggunakan alat sesuai fungsionalitas masing-masing yang sudah ditetapkan
10. removeAlat() : Method untuk menghapus alat dari environment lab virtual
 - a. Mendapatkan id dari alat yang ingin dihapus
 - b. Melakukan destroy dari alat berdasarkan id yang didapatkan

5.1.4 Kelas Modul

1. setId() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute id
algoritma:
 - a. Atribut id memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel Modul
2. setTitle() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute title
algoritma:
 - a. Atribut title memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel Modul
3. setAuthor() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute author
algoritma:
 - a. Atribut author memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel Modul
4. setContent() : Method untuk menetapkan nilai dari attribute content
algoritma:
 - a. Atribut content memiliki value (tidak null)
 - b. Melakukan query INSERT INTO ke tabel Modul
5. getId() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute id
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel Modul
 - b. Data disimpan ke dalam atribut id
6. getTitle() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute title
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel Modul
 - b. Data disimpan ke dalam atribut title
7. getAuthor() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute author
algoritma:
 - a. Melakukan query SELECT dari tabel Modul
 - b. Data disimpan ke dalam atribut author
8. getContent() : Method untuk mendapatkan nilai dari attribute content

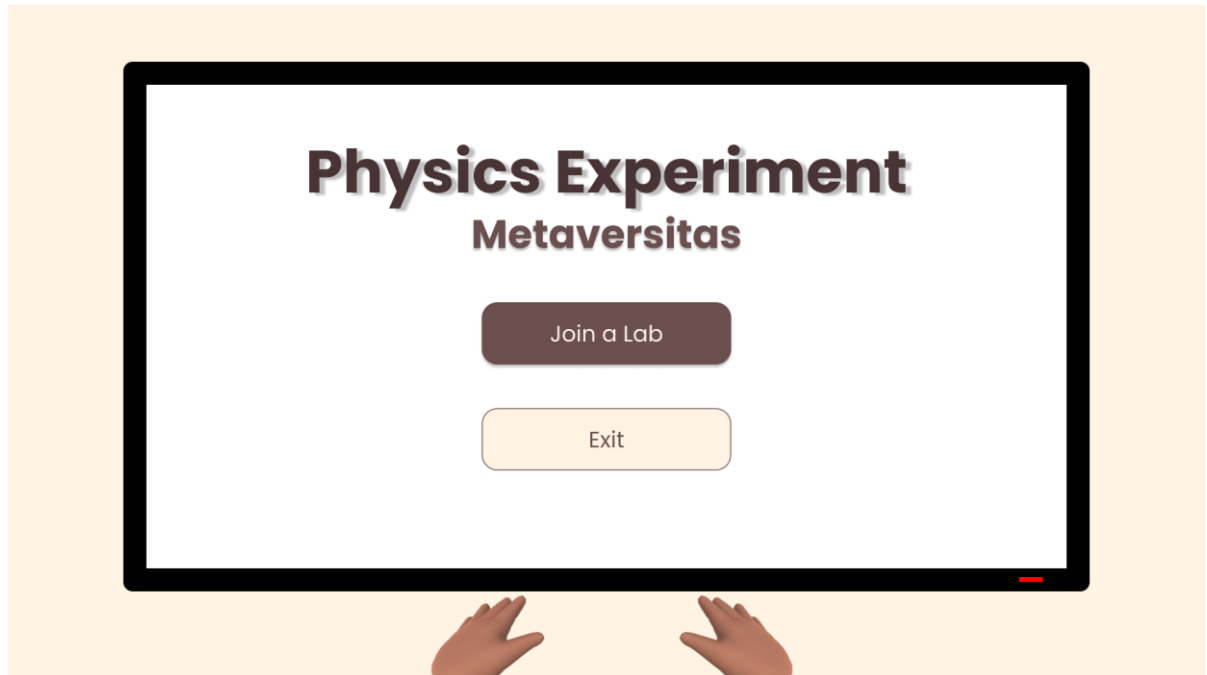
- algoritma:
- a. Melakukan query `SELECT` dari tabel Modul
 - b. Data disimpan ke dalam atribut content
9. `chooseModul()` : Method untuk memilih modul untuk ditampilkan
- algoritma:
- a. Mendapatkan id modul yang ingin ditampilkan
 - b. Menampilkan modul ke view yang dituju
10. `addModul()` : Method untuk menambahkan modul
- algoritma:
- a. Menyiapkan content modul yang ingin ditambahkan
 - b. Melakukan query `INSERT INTO` ke tabel Modul
11. `removeModul()` : Method untuk menghapus modul
- a. Mendapatkan id modul yang ingin dihapus
 - b. Melakukan query `DELETE` ke tabel Modul berdasarkan id yang didapatkan

6 Deskripsi Perancangan Desain

6.1 Deskripsi Antarmuka/Layar

6.1.1 Antarmuka <Main Menu>

6.1.1.1 Spesifikasi Layar Utama



Gambar 5 Antarmuka Main Menu

6.1.1.2 Spesifikasi Elemen-elemen pada Layar

No	Id Elemen	Jenis	Nilai Default	STATUS	Keterangan
1.	o_tv	Object3D	-	-	Objek 3D untuk papan digital kelas
2.	t_logoTitle	Text	-	-	Judul Aplikasi
3.	b_joinALab	Button	-	-	Tombol untuk join lab virtual
4.	b_exit	Button	-	-	Tombol untuk keluar aplikasi

6.1.1.3 Spesifikasi Objek-objek pada Layar

- o_tv merupakan Object3D
- t_logoTitle merupakan Text dengan font *Poppins* berwarna #483434. Untuk text “Physics Experiment” berukuran 96px dan text “Metaversitas” berukuran 64px

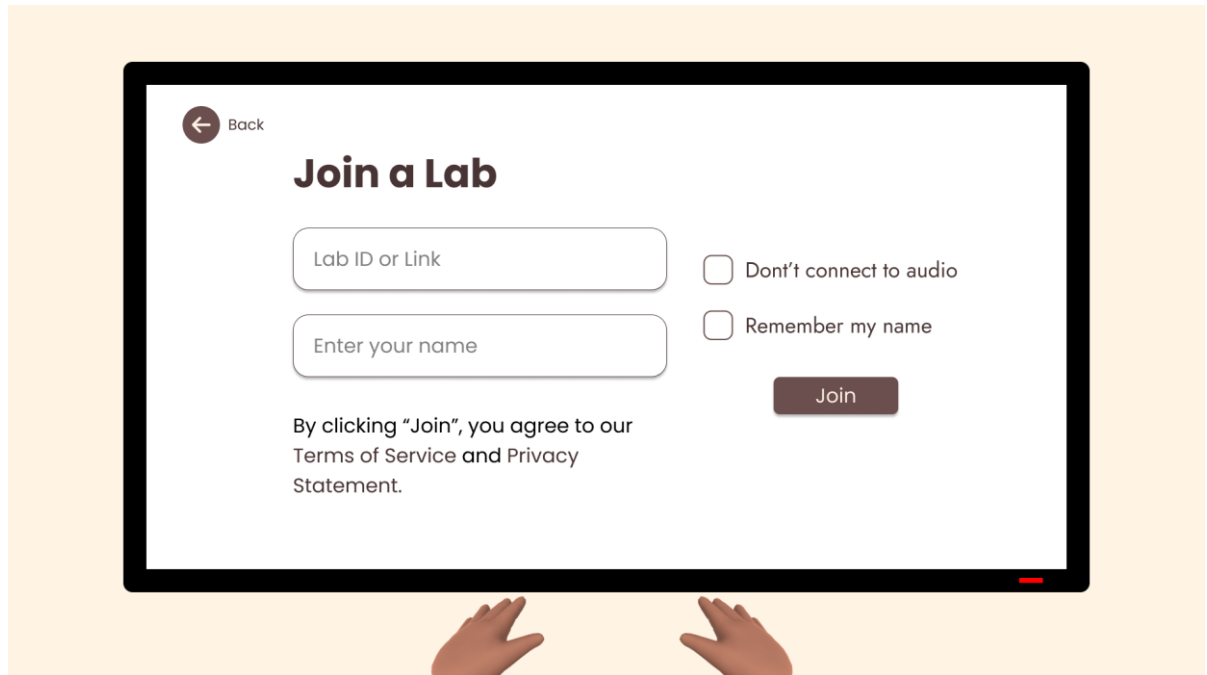
- b_joinALab merupakan Button berukuran 400px width dan 100px height berwarna #483434 dengan border radius 25px. Text di dalamnya berukuran 36px dengan font *Poppins* berwarna #FFF3E4
- b_exit merupakan Button berukuran 400px width dan 100px height berwarna #FFF3E4 dengan border radius 25px. Text di dalamnya berukuran 36px dengan font *Poppins* berwarna #483434

6.1.1.4 Spesifikasi Layar Pesan

Pada tampilan ini, pengguna diberikan menu utama. Pada menu ini pengguna bisa memilih tombol untuk memasukkan kode lab virtual dan tombol untuk keluar aplikasi

6.1.2 Antarmuka <Join A Lab>

6.1.2.1 Spesifikasi Layar Utama



Gambar 6 Antarmuka Join A Lab

6.1.2.2 Spesifikasi Elemen-elemen pada Layar

No	Id Elemen	Jenis	Nilai Default	STATUS	Keterangan
1.	o_tv	Object3D	-	-	Objek 3D untuk papan digital kelas
2.	t_title	Text	-	-	Judul “join a lab”
3.	b_joinLab	Button	-	-	Tombol untuk join lab virtual
4.	nb_back	Navigatin Button	-	-	Tombol untuk kembali ke menu sebelumnya
5.	cb_connectAudio	Checkbox	-	-	Checkbox untuk koneksi ke audio
6.	cb_renameName	Checkbox	-	-	Checkbox untuk menyimpan data(nama) untuk penggunaan selanjutnya
7.	f_idLab	Text Input	-	-	Isian kode/link lab
8.	f_name	Text Input	-	-	Isian nama user

6.1.2.3 Spesifikasi Objek-objek pada Layar

- o_tv merupakan Object3D

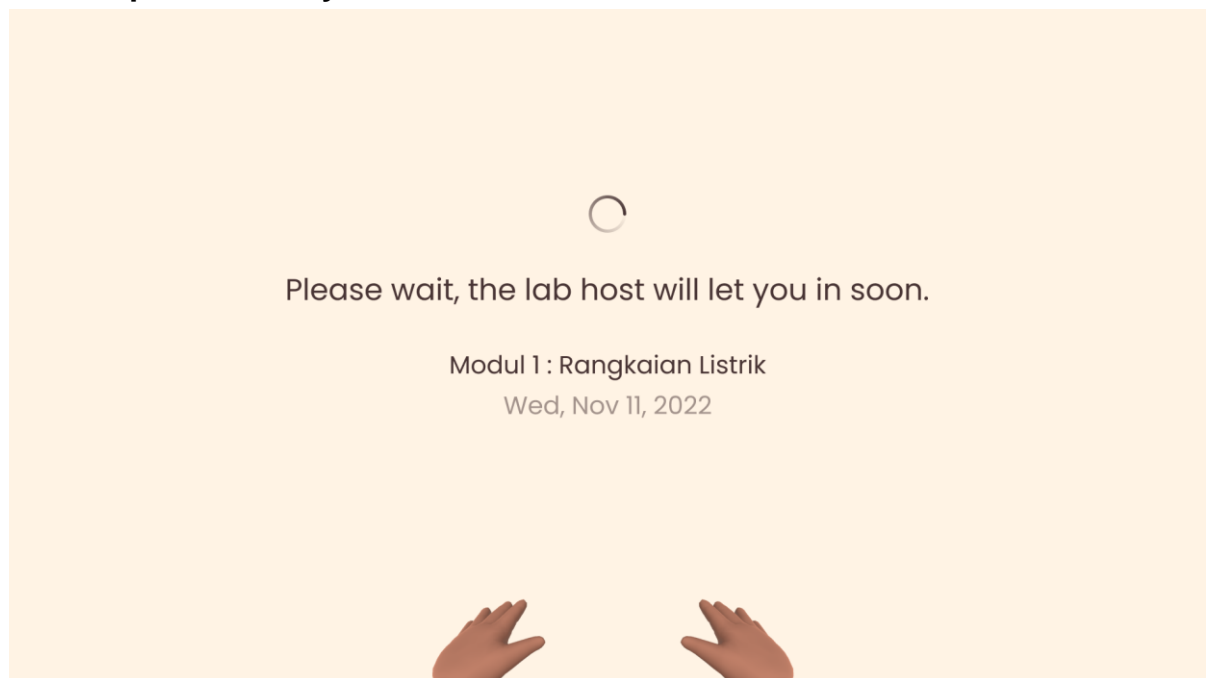
- t_Title merupakan Text dengan font *Poppins* berwarna #483434. Untuk text “join a lab” berukuran 64px
- b_joinLab merupakan Button berukuran 200px width dan 60px height berwarna primary #483434 dengan border radius 25px. Text di dalamnya berukuran 32px dengan font *Poppins* berwarna #FFF3E4
- b_back merupakan Navigation Button berukuran 60px width dan 60px height berwarna primary #483434 dengan border radius 25px. Dibentuk dengan shape circle dengan icon didalamnya berwarna #FFF3E4. Text di dalamnya berukuran 24px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- Checkbox berukuran 50px width dan 50px height dengan border radius 12px. Deskripsi text dengan font *Jost* berwarna #483434 dengan ukuran 32px.
- Text Input berukuran 600px width dan 100px height dengan border radius 25px. Text di dalamnya berukuran 32px dengan font *Poppins* berwarna #000000 dengan opacity 50%

6.1.2.4 Spesifikasi Layar Pesan

Pada tampilan ini, pengguna diberikan menu pengisian id lab. Pada menu ini pengguna bisa memilih tombol untuk memasukkan kode lab virtual, nama peserta dan tombol untuk kembali ke menu sebelumnya.

6.1.3 Antarmuka <Waiting Room>

6.1.3.1 Spesifikasi Layar Utama



Gambar 7 Antarmuka Waiting Room

6.1.3.2 Spesifikasi Elemen-elemen pada Layar

No	Id Elemen	Jenis	Nilai Default	STATUS	Keterangan
1.	ao_loadAnim	Animation Object	-	-	Animasi proses loading
2.	t_waitText	Text	-	-	Teks “please wait...”
3.	t_labTitle	Text	-	-	Judul lab virtual yang dituju
4.	t_labTime	Text	-	-	waktu pelaksanaan lab virtual

6.1.3.3 Spesifikasi Objek-objek pada Layar

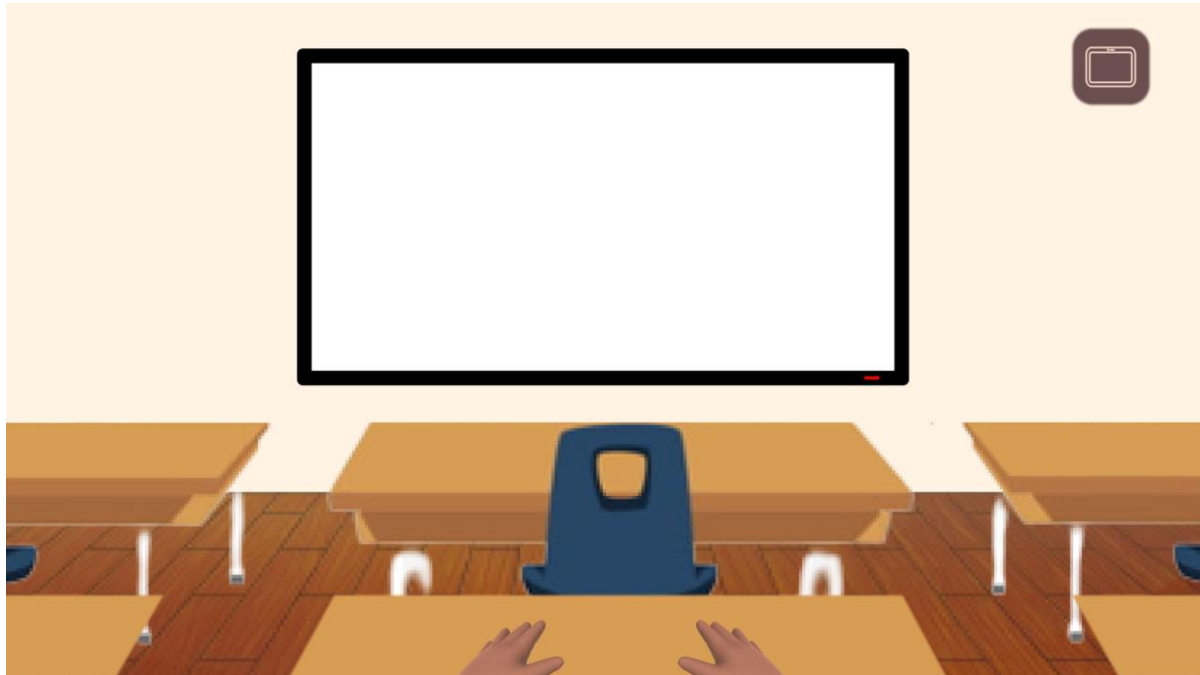
- ao_loadAnim merupakan Animation Object berukuran 60px width dan 60px height
- t_waitText merupakan Text dengan font *Poppins* berukuran 48px berwarna #483434
- t_labTitle merupakan Text dengan font *Poppins* berukuran 40px berwarna #483434
- t_labtime merupakan Text dengan font *Poppins* berukuran 40px berwarna #483434 dengan opacity 50%

6.1.3.4 Spesifikasi Layar Pesan

Pada tampilan ini, pengguna memulai proses loading ke tampilan lab yang dituju. Pada menu ini pengguna hanya perlu menunggu proses loading dengan informasi yang tertera pada tampilan diatas.

6.1.4 Antarmuka <Virtual Lab>

6.1.4.1 Spesifikasi Layar Utama



Gambar 8 Antarmuka Virtual Lab

6.1.4.2 Spesifikasi Elemen-elemen pada Layar

No	Id Elemen	Jenis	Nilai Default	STATUS	Keterangan
1.	O_tv	Object3D	-	-	Objek 3D untuk papan digital kelas
2.	O_table	Object3D	-	-	Objek 3D untuk meja kelas
3.	O_chair	button	-	-	Objek 3D untuk kursi kelas
4.	B_tablet	button	-	-	Tombol untuk mengakses tablet yang berisi semua informasi yang dibutuhkan untuk praktikum

6.1.4.3 Spesifikasi Objek-objek pada Layar

- o_tv merupakan Object3D
- o_table merupakan Object3D
- o_chair merupakan Object3D
- b_tablet berukuran 120px width dan 120px height berwarna #483434 dengan icon tablet didalamnya berwarna #FFF3E4

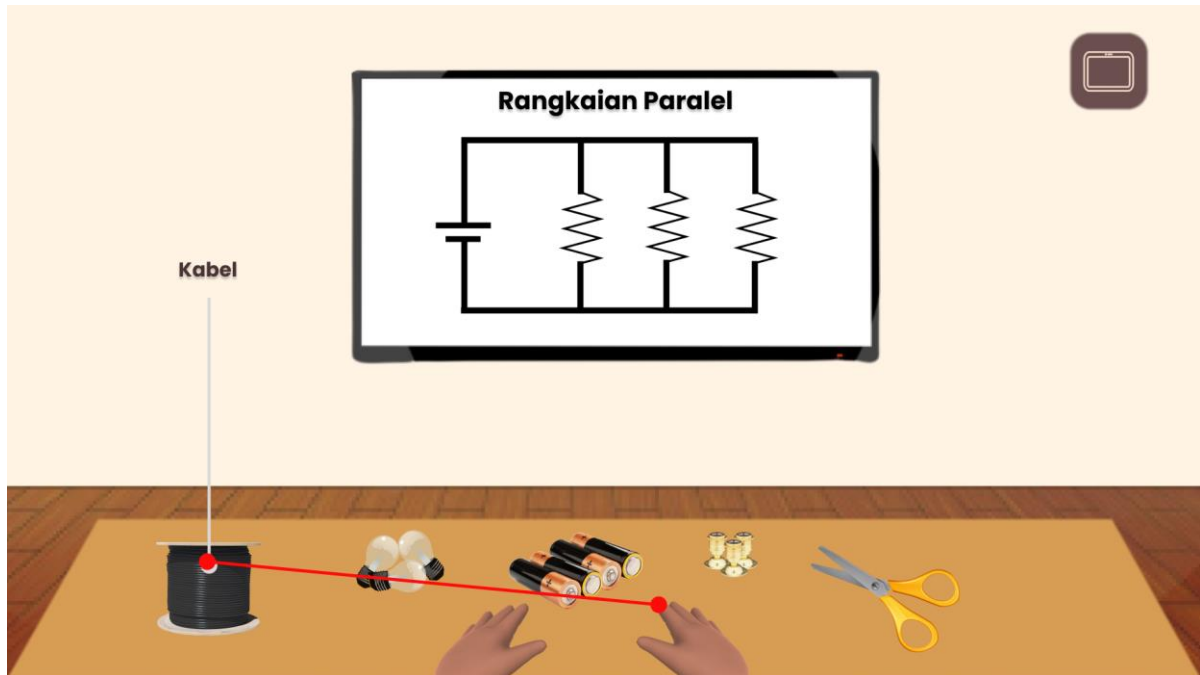
6.1.4.4 Spesifikasi Layar Pesan

Pada tampilan ini pengguna berada pada kelas virtual 3D. untuk memulai eksperimen, pengguna duduk/menempatkan diri pada tempat yang sudah disediakan (bangku 3D). jika pengguna kesulitan untuk

melakukan eksperimen/praktikum telah disediakan tombol yang berfungsi untuk menampilkan informasi tentang objektif pada praktikum tersebut.

6.1.5 Antarmuka <POV Table & Tools>

6.1.5.1 Spesifikasi Layar Utama



Gambar 9 Antarmuka POV Table & Tools

6.1.5.2 Spesifikasi Elemen-elemen pada Layar

No	Id Elemen	Jenis	Nilai Default	STATUS	Keterangan
1.	o_tv	Object3D	-	-	Objek 3D untuk papan digital kelas
2.	o_table	Object3D	-	-	Objek 3D untuk meja kelas
3.	o_tools	Object3D	-	-	Objek 3D untuk alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum
4.	b_tablet	button	-	-	Tombol untuk mengakses tablet yang berisi semua informasi yang dibutuhkan untuk praktikum

6.1.5.3 Spesifikasi Objek-objek pada Layar

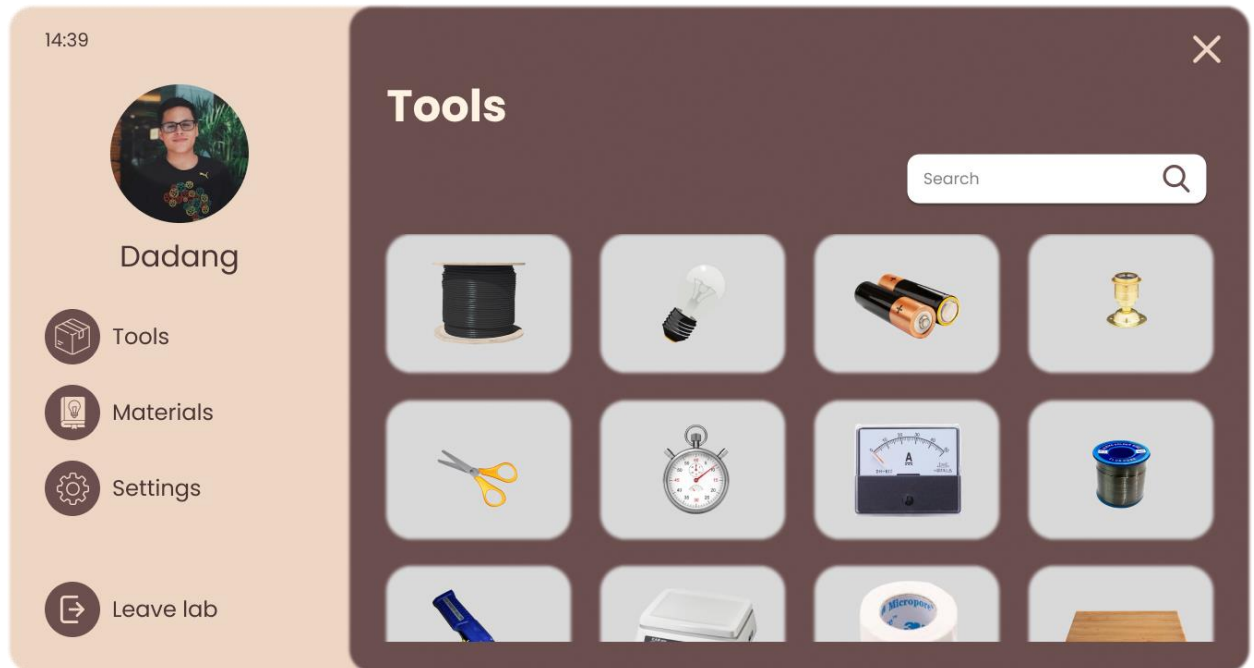
- o_tv merupakan Object3D
- o_table merupakan Object3D
- o_tools merupakan Object3D dengan dimensi masing-masing
- b_tablet berukuran 120px width dan 120px height berwarna #483434 dengan icon tablet didalamnya berwarna #FFF3E4

6.1.5.4 Spesifikasi Layar Pesan

Pada tampilan ini, pengguna diberikan menu utama. Pada menu ini pengguna bisa memilih tombol untuk memasukkan kode lab virtual dan tombol untuk keluar aplikasi

6.1.6 Antarmuka <Tablet - Tools>

6.1.6.1 Spesifikasi Layar Utama



Gambar 10 Antarmuka Tablet - Tools

6.1.6.2 Spesifikasi Elemen-elemen pada Layar

No	Id Elemen	Jenis	Nilai Default	STATUS	Keterangan
1.	t_title	Text	-	-	Judul navigasi tablet
2.	b_exit	Button	-	-	Tombol untuk menutup tablet
3.	t_waktu	Text	-	-	Text sebagai informasi waktu
4.	i_avatar	Image	-	-	Image dari foto profil pengguna
6.	t_name	Text			Text sebagai nama profil pengguna
7.	nb_tools	Navigation Button	-	-	Navigation untuk masuk ke menu "Tools"
8.	nb_materials	Navigation Button	-	-	Navigation untuk masuk ke menu "Materials"
9.	nb_settings	Navigation Button	-	-	Navigation untuk masuk ke menu "Setting"
10.	nb_leaveLab	Navigation Button	-	-	Navigation untuk keluar dari lab
11.	f_search	Text Input	-	-	Text Input sebagai pencarian alat

12.	i_tools	Image	-	-	Image dari perangkat lab
-----	---------	-------	---	---	--------------------------

6.1.6.3 Spesifikasi Objek-objek pada Layar

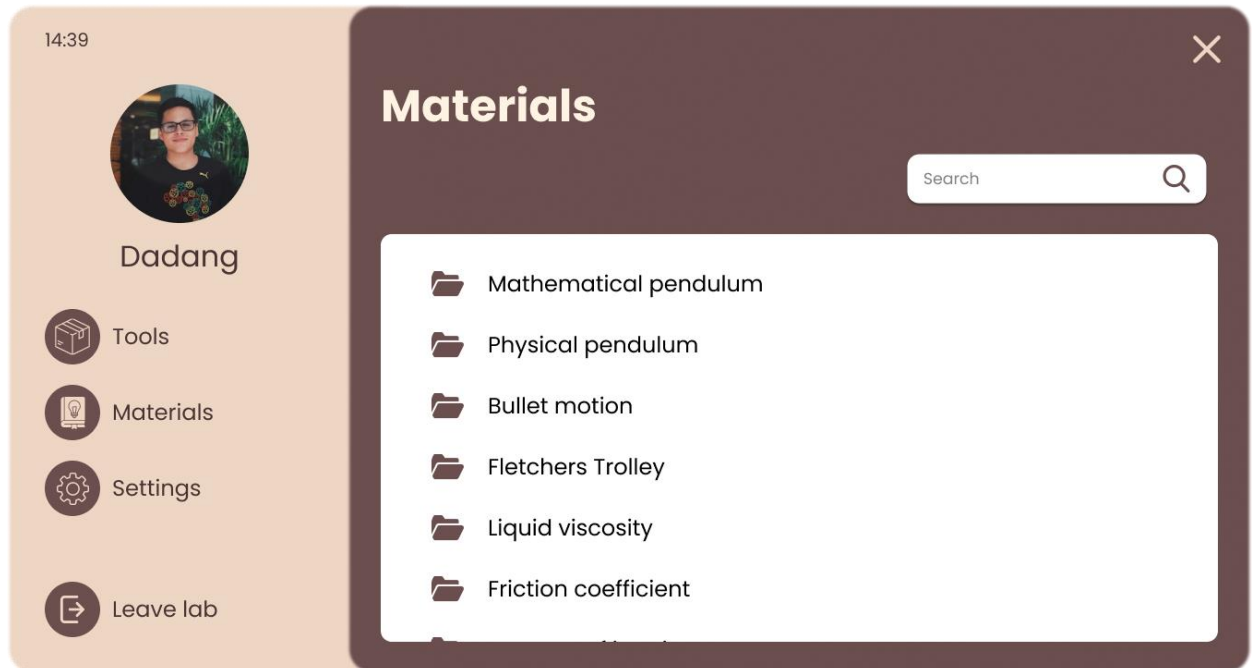
- t_title merupakan Text berukuran 48px dengan font *Poppins* berwarna #FFF3E4
- b_exit merupakan Button berukuran 50px width dan 50px height berwarna #FFF3E4
- t_waktu merupakan Text berukuran 20px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- i_avatar merupakan Image dengan shape circle berukuran 150px width dan 150px height
- t_name berukuran 32px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- Navigation Button berukuran 312px width dan 60px height. Didalamnya terdapat icon berbentuk circle berukuran 60px width dan 60px height berwarna #FFF3E4 dan text berukuran 24px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- F_search berukuran 325px width dan 54px height dengan border radius 12px. Text didalamnya berukuran 18px dengan font *Poppins* berwarna #000000 dengan opacity 50%. Terdapat icon berukuran 30px width dan 30px height berwarna #483434
- i_tools merupakan Image yang dibungkus dengan container berukuran 200px width dan 150px height dengan border radius 25% berwarna #D9D9D9

6.1.6.4 Spesifikasi Layar Pesan

Pada tampilan ini, pengguna dapat memilih dan melihat alat-alat laboratorium yang tersedia

6.1.7 Antarmuka <Tablet - Materials>

6.1.7.1 Spesifikasi Layar Utama



Gambar 11 Antarmuka Tablet - Materials

6.1.7.2 Spesifikasi Elemen-elemen pada Layar

No	Id Elemen	Jenis	Nilai Default	STATUS	Keterangan
1.	t_title	Text	-	-	Judul navigasi tablet
2.	b_exit	Button	-	-	Tombol untuk menutup tablet
3.	t_waktu	Text	-	-	Text sebagai informasi waktu
4.	i_avatar	Image	-	-	Image dari foto profil pengguna
6.	t_name	Text			Text sebagai nama profil pengguna
7.	nb_tools	Navigation Button	-	-	Navigation untuk masuk ke menu "Tools"
8.	nb_materials	Navigation Button	-	-	Navigation untuk masuk ke menu "Materials"
9.	nb_settings	Navigation Button	-	-	Navigation untuk masuk ke menu "Setting"
10.	nb_leaveLab	Navigation Button	-	-	Navigation untuk keluar dari lab
11.	g_materials	Group	-	-	Group yang terdiri atas beberapa modul

6.1.7.3 Spesifikasi Objek-objek pada Layar

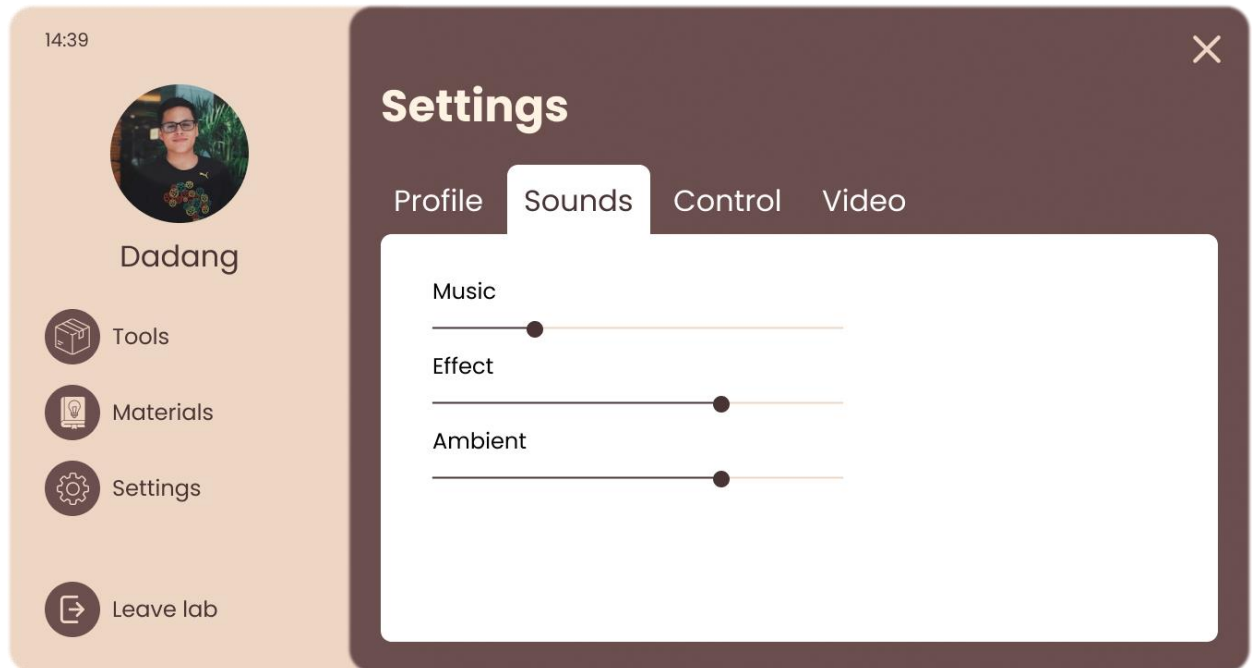
- t_title merupakan Text berukuran 48px dengan font *Poppins* berwarna #FFF3E4
- b_exit merupakan Button berukuran 50px width dan 50px height berwarna #FFF3E4
- t_waktu merupakan Text berukuran 20px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- i_avatar merupakan Image dengan shape circle berukuran 150px width dan 150px height
- t_name berukuran 32px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- Navigation Button berukuran 312px width dan 60px height. Didalamnya terdapat icon berbentuk circle berukuran 60px width dan 60px height berwarna #FFF3E4 dan text berukuran 24px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- g_materials merupakan Group yang terdiri dari beberapa Navigation Button

6.1.7.4 Spesifikasi Layar Pesan

Pada tampilan ini, pengguna dapat memilih dan melihat modul-modul yang tersedia

6.1.8 Antarmuka <Tablet - Settings>

6.1.8.1 Spesifikasi Layar Utama



Gambar 12 Antarmuka Tablet - Settings

6.1.8.2 Spesifikasi Elemen-elemen pada Layar

No	Id Elemen	Jenis	Nilai Default	STATUS	Keterangan
1.	t_title	Text	-	-	Judul navigasi tablet
2.	b_exit	Button	-	-	Tombol untuk menutup tablet
3.	t_waktu	Text	-	-	Text sebagai informasi waktu
4.	i_avatar	Image	-	-	Image dari foto profil pengguna
6.	t_name	Text			Text sebagai nama profil pengguna
7.	nb_tools	Navigation Button	-	-	Navigation untuk masuk ke menu "Tools"
8.	nb_materials	Navigation Button	-	-	Navigation untuk masuk ke menu "Materials"
9.	nb_settings	Navigation Button	-	-	Navigation untuk masuk ke menu "Setting"
10.	nb_leaveLab	Navigation Button	-	-	Navigation untuk keluar dari lab
11.	nb_profile	Navigation Button	-	-	Navigation untuk mengatur settings profile
12.	nb_sound	Navigation Button	-	-	Navigation untuk mengatur settings sound

13.	nb_control	Navigation Button	-	-	Navigation untuk mengatur settings control
14.	nb_video	Navigation Button	-	-	Navigation untuk mengatur settings video

6.1.8.3 Spesifikasi Objek-objek pada Layar

- t_title merupakan Text berukuran 48px dengan font *Poppins* berwarna #FFF3E4
- b_exit merupakan Button berukuran 50px width dan 50px height berwarna #FFF3E4
- t_waktu merupakan Text berukuran 20px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- i_avatar merupakan Image dengan shape circle berukuran 150px width dan 150px height
- t_name berukuran 32px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- Navigation Button berukuran 312px width dan 60px height. Didalamnya terdapat icon berbentuk circle berukuran 60px width dan 60px height berwarna #FFF3E4 dan text berukuran 24px dengan font *Poppins* berwarna #483434
- nb_profile, nb_sound, nb_control, dan nb_video merupakan Navigation Button berukuran 150px height dan 80px width dengan border radius 12px. Text didalamnya berukuran 32px dengan font *Poppins*

6.1.8.4 Spesifikasi Layar Pesan

Pada tampilan ini, pengguna dapat melakukan pengaturan seperti profil, suara, kontrol, dan video

6.2 Matriks Kerunutan

Kode Kebutuhan	Deskripsi Kebutuhan	No Layar DPPL
SKPL-F001	User dapat melakukan interaksi dengan pengguna lain	5.1.4
SKPL-F002	User dapat mengakses tablet	5.1.6
SKPL-F003	User dapat mengambil alat praktikum	5.1.6
SKPL-F004	User dapat mencari alat praktikum	5.1.6
SKPL-F005	User dapat melakukan interaksi dengan alat praktikum	5.1.5
SKPL-F006	User dapat mengakses modul praktikum	5.1.7
SKPL-F007	User dapat melakukan pengaturan aplikasi	5.1.8
SKPL-F008	User dapat memilih tombol keluar dari lab virtual	5.1.6

7 Lampiran

(Link gdocs DPPL)

<https://docs.google.com/document/d/19qRac-MMPOesEZor-hpICr4oLScFsVQf/edit?usp=sharing&ouid=116528608736244888228&rtpof=true&sd=true>