

**DESAIN GAMIFIKASI UNTUK APLIKASI PEMBELAJARAN
*CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEM (CDSS)***

SKRIPSI



Disusun oleh:

**DHIAS MUHAMMAD NAUFAL
19/446774/TK/49879**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN GAMIFIKASI UNTUK APLIKASI PEMBELAJARAN *CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEM (CDSS)*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
pada Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi
Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada

Disusun oleh:

DHIAS MUHAMMAD NAUFAL
19/446774/TK/49879

Telah disetujui dan disahkan

Pada tanggal

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Adhistya Erna Permanasari, S.T., M.T., Ph.D.

NIP 198104292008122001

Prof. Ir. Paulus Insap Santosa, M.Sc., Ph.D., IPU.

NIP 196101081985031002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dhias Muhammad Naufal
NIM : 19/446774/TK/49879
Tahun terdaftar : 2019
Program Studi : Teknologi Informasi
Fakultas : Teknik Universitas Gadjah Mada

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila dokumen ilmiah Skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 29 Juni 2023

Materai Rp10.000

(Tanda tangan)

Dhias Muhammad Naufal
19/446774/TK/49879

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada kedua orang tuaku, kakak ku, keluarga, dan kucing kesayanganku Diego. Tidak lupa untuk teman-teman semua, serta untuk bangsa, negara, dan agamaku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya sehingga tugas akhir berupa penyusunan skripsi dengan judul "**DESAIN GAMIFI-KASI UNTUK APLIKASI PEMBELAJARAN CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEM (CDSS)**" ini telah terselesaikan dengan baik. Dalam hal penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.E., Ph.D., IPM.
2. Ir. Lesnanto Multa Putranto, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
3. Ibu Adhistya Erna Permanasari, S.T., M.T., Ph.D. dan Bapak Prof. Ir. Paulus Insap Santosa, M.Sc., Ph.D., IPU. yang sudah membimbing dan memfasilitasi jalannya skripsi dan senantiasa sabar dalam membimbing dalam penyelesaian skripsi ini
4. Ibu Dr. Sri Suning Kusumawardani, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik penulis yang sudah banyak membantu dalam perkuliahan
5. Kedua Orang Tua dan kakak yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini
6. Azami M. Farraz. dan Gugi Gustaman the Big 3 Medicine yang berjuang besama masuk UGM
7. Mahasiswi dengan NIM 19/438715/EK/22248 yang sudah menjadi teman cerita serta senantiasa mendukung dalam lancarnya penggerjaan skripsi ini
8. Bimo Aji F., Aditya Dwi C., dan Akmal Firdaus yang menemani penulis dari awal perkuliahan hingga penulisan skripsi
9. Zafira Farhani yang sudang menjadi asisten pribadi yang menemani penulis melakukannya pengujian selama penulisan skripsi ini
10. Intan yang memberikan pencerahan pertama dalam skripsi ini
11. Farhan Maulana, Afidi, Rizal selaku teman sebimbangan skripsi
12. Rizky Alif Ramadhan dan Roby Attoillah yang selalu menyemangati penulis dan banyak membantu penulis dalam dinamika perkuliahan
13. Circl yang selalu mendukung penulis dalam kelancaran skripsi ini
14. Keluarga besar mahasiswa Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi angkatan 2019

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Analisis Perbandingan Metode	9
2.3 Dasar Teori	11
2.3.1 <i>Clinical Decision Support System(CDSS)</i>	11
2.3.2 Media Pembelajaran	11
2.3.2.1 Media Pembelajaran Elektronik.....	11
2.3.3 Gamifikasi	11
2.3.4 Hubungan antara <i>Type of Knowledge</i> dan gamifikasinya	12
2.3.5 <i>Game Thinking</i>	13
2.3.5.1 <i>The MDA Framework</i>	13
2.3.6 <i>Activity-centered Design</i>	14
2.3.7 <i>Feature-Driven Development</i>	15
2.3.8 <i>Black Box Testing</i>	16
2.3.9 <i>System Usability Scale(SUS)</i>	17
2.3.10 <i>User Experience Questionnaire(UEQ)</i>	19
BAB III Metode Penelitian.....	22
3.1 Alat dan Bahan Tugas akhir	22
3.1.1 Alat Tugas akhir	22

3.1.1.1	Perangkat Keras.....	22
3.1.1.2	Perangkat Lunak	22
3.1.2	Bahan Tugas akhir	23
3.2	Metode yang Digunakan.....	23
3.3	Alur Tugas Akhir	23
3.3.1	Identifikasi Masalah.....	24
3.3.2	Studi Literatur	25
3.3.3	<i>Develop Overall Model</i>	26
3.3.3.1	<i>User persona</i>	26
3.3.3.2	<i>Activity-centered Design</i>	27
3.3.3.3	<i>Gamification Design</i>	28
3.3.4	<i>Build Feature List</i>	31
3.3.5	<i>Plan by Feature</i>	33
3.3.6	<i>Design by Feature</i>	35
3.3.6.1	<i>Feature set : Sign-in</i>	35
3.3.6.2	<i>Feature set : Dashboard</i>	36
3.3.6.3	<i>Feature set : Log-out</i>	38
3.3.6.4	<i>Feature set : Quiz</i>	39
3.3.6.5	<i>Feature set : Leaderboard</i>	42
3.3.6.6	<i>Feature set : Materi</i>	44
3.3.6.7	<i>Feature set : Achievement</i>	45
3.3.7	<i>Build by Feature</i>	46
3.3.8	Menguji Fungsionalitas Aplikasi <i>Black Box Testing</i>	47
3.3.9	Pengujian Aplikasi	49
3.3.10	Analisis Hasil Pengujian.....	50
BAB IV	Hasil dan Pembahasan.....	51
4.1	Hasil Pengembangan Desain Gamifikasi	51
4.1.1	<i>FeatureSet : Sign-In</i>	52
4.1.2	<i>Feature set : Dashboard</i>	52
4.1.3	<i>Feature set : Kuis</i>	54
4.1.4	<i>Feature set: Materi</i>	56
4.1.5	<i>Feature set: Leaderboard</i>	57
4.1.6	<i>Feature set: Achievement</i>	58
4.2	Hasil Pengembangan Aplikasi	58
4.2.1	Fitur <i>Sign-in</i> dan <i>Sign-out</i>	59
4.2.2	Fitur <i>Dashboard</i>	59
4.2.3	Fitur kuis	60
4.2.4	Fitur Materi.....	62
4.2.5	Fitur Leaderboard	63

4.2.6	Fitur penghargaan	64
4.3	Analisis Hasil Pengujian.....	65
4.3.1	<i>System Usability Scale (SUS).....</i>	65
4.3.2	<i>User Experience Questionnaire (UEQ)</i>	67
BAB V	Kesimpulan dan Saran.....	69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....		70
LAMPIRAN		L-1
L.1	Foto Pengujian SUS dan UEQ	L-1
L.2	Instruksi Pengujian.....	L-2
L.3	Informed Consent	L-3
L.4	Data SUS dan UEQ	L-5
L.5	Algoritma Fitur.....	L-9
L.5.1	Algoritma Materi.....	L-9
L.5.2	Algoritma Dashboard	L-9
L.5.3	Algoritma sign out	L-10

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian	10
Tabel 2.2	Domain Pembelajaran dan Teknik Pembelajaran dan Gamifikasi Terkait [1].....	12
Tabel 2.3	Tabel pertanyaan kuesioner	18
Tabel 2.4	Kategori rata rata hasil skor <i>SUS</i>	19
Tabel 3.1	Struktur aktivitas utama	27
Tabel 3.2	Domain <i>Declarative Knowledge</i>	29
Tabel 3.3	Daftar Fitur	31
Tabel 3.4	Daftar fitur dan kriteria yang diharapkan.....	47
Tabel 4.1	<i>Black Box Testing</i> fitur <i>Sign-in</i> dan <i>Sign-out</i>	59
Tabel 4.2	<i>Black Box Testing</i> fitur <i>Dashboard</i>	59
Tabel 4.3	<i>Black Box Testing</i> fitur kuis	60
Tabel 4.4	<i>Black Box Testing</i> fitur materi.....	62
Tabel 4.5	<i>Black Box Testing</i> fitur <i>Leaderboard</i>	63
Tabel 4.6	<i>Black Box Testing</i> fitur <i>Achievement</i>	64
Tabel 4.7	Tabel skor <i>SUS</i>	65
Tabel 1	Tabel skor <i>SUS</i>	L-5
Tabel 2	Data UEQ	L-7

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>High-fidelity prototype</i> aplikasi pembelajaran pemrograman [2] ..	6
Gambar 2.2	Tampilan aplikasi pembelajaran anatomi [3]	7
Gambar 2.3	Tampilan aplikasi pembelajaran <i>React Native App</i> [4]	7
Gambar 2.4	Tampilan fitur aplikasi pembelajaran <i>React Native App</i> [4].....	8
Gambar 2.5	Ilustrasi perkembangan ilmu <i>game</i> [5].....	12
Gambar 2.6	<i>Game Thinking</i> [6]	13
Gambar 2.7	Ilustrasi <i>MDA Framework</i>	14
Gambar 2.8	An iterative-Design Cycle [5]	15
Gambar 2.9	Aktivitas utama <i>Feature-driven Development</i> [7]	16
Gambar 2.10	Representasi <i>Black Box Testing</i> [8]	17
Gambar 2.11	Pertanyaan kuesioner <i>User Experience Questionnaire</i> (UEQ)	21
Gambar 3.1	Alur Tugas Akhir	24
Gambar 3.2	<i>User Persona</i>	27
Gambar 3.3	<i>Use Case Diagram</i>	28
Gambar 3.4	<i>Sign-in Feature Set Activity Diagram</i>	35
Gambar 3.5	<i>Prototype</i> antarmuka halaman <i>Log-in</i>	36
Gambar 3.6	User Persona	37
Gambar 3.7	<i>On Boarding</i>	37
Gambar 3.8	<i>Prototype</i> antarmuka halaman <i>Dashboard</i> utama	38
Gambar 3.9	<i>Activity Diagram Log-out</i>	39
Gambar 3.10	<i>Activity Diagram Quiz</i>	40
Gambar 3.11	<i>Prototype</i> antarmuka halaman daftar kuis (fitur kuis).....	41
Gambar 3.12	<i>Prototype</i> antarmuka halaman kuis	42
Gambar 3.13	<i>Activity Diagram</i> fitur <i>Leaderboard</i>	43
Gambar 3.14	<i>Prototype</i> antarmuka fitur <i>Leaderboard</i>	43
Gambar 3.15	<i>Activity Diagram</i> fitur materi	44
Gambar 3.16	<i>Prototype</i> antarmuka halaman fitur materi.....	45
Gambar 3.17	<i>Activity Diagram</i> fitur <i>Achievement</i>	45
Gambar 3.18	<i>Prototype</i> antarmuka pada fitur <i>Achievement</i>	46
Gambar 4.1	<i>Prototype</i> antarmuka halaman <i>Log-in</i>	52
Gambar 4.2	<i>Prototype</i> antarmuka halaman <i>On Boarding</i> tema terang	52
Gambar 4.3	<i>Prototype</i> antarmuka halaman <i>On Boarding</i> tema gelap	53
Gambar 4.4	<i>Prototype</i> antarmuka halaman <i>Dashboard</i> utama	53
Gambar 4.5	<i>Prototype</i> antarmuka halaman daftar kuis	54
Gambar 4.6	<i>Prototype</i> antarmuka halaman kuis tema terang.....	55
Gambar 4.7	<i>Prototype</i> antarmuka halaman kuis tema gelap.....	55
Gambar 4.8	<i>Prototype</i> antarmuka halaman hasil kuis	56
Gambar 4.9	<i>Prototype</i> antarmuka halaman fitur materi.....	56
Gambar 4.10	<i>Prototype</i> antarmuka halaman <i>Leaderboard</i>	57
Gambar 4.11	<i>Prototype</i> antarmuka halaman <i>profile</i>	58
Gambar 4.12	Data invalid pada UEQ	67
Gambar 4.13	Tabel rata-rata hasil pengujian <i>UEQ</i>	67
Gambar 4.14	Grafik rata-rata hasil pengujian <i>UEQ</i>	68
Gambar 4.15	Tabel <i>benchmark</i> pengujian <i>UEQ</i>	68

Gambar 4.16	Grafik <i>benchmark</i> pengujian <i>UEQ</i>	68
Gambar 1	Bukti pengujian SUS dan UEQ	L-1
Gambar 2	Insruksi pengujian	L-2
Gambar 3	Informed Consent	L-4

DAFTAR SINGKATAN

CDSS	= <i>Clinical Decision Supoort System</i>
SDBPK	= Sistem Diagnosis Berbasis Pendukung Keputusan
SUS	= <i>System Usability Scale</i>
UEQ	= <i>User Experience Questionnaire</i>
ACD	= <i>Activity-centered Design</i>
FDD	= <i>Feature-driven Development</i>
HMSAM	= <i>Hedonic Motivation System Adoption Model</i>
NEA	= <i>National Education Association</i>
SEQ	= <i>Single Ease Question</i>
IMI	= <i>ntrinsic Motivation Inventory</i>
UES-SF	= <i>User Engagement Scale-Short Form</i>
MDA	= <i>Mechanics, Dynamics, Aesthetics</i>
UML	= <i>Unified Model language</i>

INTISARI

Skripsi ini membahas tentang pengembangan gamifikasi pada aplikasi pembelajaran *Clinical Decision Support System (CDSS)* dan keuntungan penerapan gamifikasi dalam proses pembelajaran. *CDSS* merupakan sistem yang digunakan dalam bidang kesehatan untuk membantu pengambilan keputusan klinis yang lebih efektif. Namun, dalam konteks pembelajaran, penggunaan *CDSS* masih kurang menarik karena kekompleksan ilmu ini yang menggabungkan ilmu medis dan ilmu informatika. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan elemen-elemen gamifikasi, seperti pemberian hadiah, tantangan, dan leaderboard, dalam aplikasi pembelajaran *CDSS*. Dalam proses pengembangan ini, dilakukan pengumpulan data melalui survei dan wawancara dengan peserta didik dan tenaga pengajar untuk memahami kebutuhan dan harapan mereka terhadap penggunaan gamifikasi dalam pembelajaran. Dilakukan juga pengujian fungsionalitas aplikasi menggunakan *Black Box Testing*, dan pengujian dengan menggunakan responden sebanyak 38 untuk mengujikan kebergunaan dan pengalaman pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi gamifikasi pada aplikasi pembelajaran *CDSS* dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik. Elemen-elemen gamifikasi, seperti hadiah yang diberikan sebagai penghargaan atas pencapaian tertentu, tantangan yang memacu kompetisi, dan leaderboard yang memperlihatkan peringkat peserta, mampu memberikan dorongan tambahan bagi peserta didik untuk belajar dengan lebih antusias dan berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Penerapan gamifikasi dalam pembelajaran juga memberikan manfaat lain, seperti peningkatan pemahaman konsep, meningkatkan daya ingat, dan memperkuat interaksi sosial antara peserta didik. Dengan mengintegrasikan elemen gamifikasi dalam aplikasi pembelajaran *CDSS*, diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Ini dibuktikan dengan pengujian *SUS* dengan hasil *Good*, dan *UEQ* dengan hasil *Excellent*. Dalam kesimpulannya, pengembangan gamifikasi pada aplikasi pembelajaran *CDSS* memiliki potensi untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik. Pentingnya gamifikasi dalam pembelajaran terletak pada kemampuannya untuk meningkatkan interaksi, memberikan insentif, dan menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan menyenangkan. Dengan demikian, penggunaan gamifikasi dapat menjadi strategi yang efektif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran di berbagai bidang, termasuk pembelajaran menggunakan aplikasi *CDSS*.

Kata kunci : Gamifikasi, Aplikasi Pembelajaran, *Clinical Decision Support System*, Motivasi, Keterlibatan

ABSTRACT

This thesis discusses the development of gamification in the Clinical Decision Support System (CDSS) learning application and the benefits of implementing gamification in the learning process. CDSS is a system used in the healthcare field to assist in more effective clinical decision-making. However, in the context of learning, the use of CDSS is still less engaging due to the complexity of combining medical and informatics knowledge. The aim of this research is to develop gamification elements, such as rewards, challenges, and leaderboards, in the CDSS learning application. In this development process, data collection is conducted through surveys and interviews with students and educators to understand their needs and expectations regarding the use of gamification in learning. The functionality of the application was also tested using Black Box Testing, and usability and user experience were tested with 38 respondents. The research results show that the implementation of gamification in the CDSS learning application can enhance student motivation and engagement. Gamification elements, such as rewards given as recognition for specific achievements, challenges that stimulate competition, and leaderboards that display participant rankings, can provide additional motivation for students to learn with enthusiasm and actively participate in the learning process. The application of gamification in learning also provides other benefits, such as improving concept understanding, enhancing memory retention, and strengthening social interaction among students. By integrating gamification elements into the CDSS learning application, it is expected that the learning process will become more engaging, interactive, and effective in achieving learning objectives. This is evidenced by the SUS (System Usability Scale) test with a "Good" result, and the UEQ (User Experience Questionnaire) test with an "Excellent" result. In conclusion, the development of gamification in the CDSS learning application has the potential to enhance student motivation and engagement. The importance of gamification in learning lies in its ability to enhance interaction, provide incentives, and create a more engaging and enjoyable learning experience. Therefore, the use of gamification can be an effective strategy in enhancing the effectiveness of learning in various fields, including learning using CDSS applications.

Keywords : *Gamification, Learning Application, Clinical Decision Support System, Motivation, Interaction*

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan dipaparkan mengenai Latar Belakang, Rumusan Masalah, dan Batasan Masalah dalam menentukan penggerjaan Tugas Akhir. Kemudian dijelaskan juga mengenai Tujuan dari dibuatnya tugas akhir ini, dan Manfaat yang akan diperoleh dari hasil akhir. Setelah itu, di akhir bab ini akan dijelaskan mengenai sistematika penulisan sebagai gambaran umum mengenai isi dari tugas akhir ini.

1.1 Latar Belakang

Sistem Diagnosis berbasis Pendukung Keputusan (SDBPK) atau yang lebih dikenal dengan *Clinical Decision Support System (CDSS)* merupakan sebuah sistem komputer yang dibuat spesifik untuk membantu tenaga kesehatan [9]. Sistem ini merupakan inovasi terkini dalam dunia medis yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas perawatan medis dan pengambilan keputusan. Pengembangan dan penelitian terus dilakukan guna meningkatkan efektivitas sistem ini dalam mendukung pengambilan keputusan yang optimal. *Clinical Decision Support Systems (CDSS)* adalah sistem yang muncul dari gabungan ilmu informatika dan ilmu pengetahuan medis. Dalam *CDSS*, ilmu informatika memberikan kerangka teknologi dan pemrosesan data yang diperlukan untuk mengumpulkan, mengelola, dan menganalisis informasi kesehatan. Di sisi lain, ilmu pengetahuan medis memberikan dasar pengetahuan tentang penyakit, diagnosis, pengobatan, dan pedoman klinis yang digunakan dalam sistem. Dengan menggabungkan kedua ilmu ini, *CDSS* dapat menyediakan informasi yang tepat waktu dan akurat kepada profesional medis, membantu mereka dalam membuat keputusan klinis yang lebih baik dan berdasarkan bukti [9]. *CDSS* mampu mengintegrasikan data pasien, penelitian medis terbaru, serta algoritma kecerdasan buatan untuk memberikan rekomendasi perawatan yang lebih efektif dan individual. Dalam konteks pendidikan, ilmu *CDSS* masih perlu banyak peningkatan. Mahasiswa atau tenaga medis yang belajar tentang *CDSS* seringkali menghadapi kendala dalam memahami konsep dan mengaplikasikan pengetahuan *CDSS* secara praktis. Kurangnya sumber daya pembelajaran yang interaktif, terstruktur, dan berfokus pada aplikasi *CDSS* dapat menjadi hambatan dalam pembelajaran efektif tentang sistem ini. Dalam rangka meningkatkan pembelajaran *CDSS*, diperlukan sebuah media pembelajaran yang efektif dan berfokus pada aplikasi *CDSS*. Media pembelajaran yang tepat dapat membantu mengatasi kendala yang dihadapi oleh mahasiswa atau tenaga medis dalam memahami konsep dan menerapkan pengetahuan *CDSS* secara praktis.

Teknologi Informasi mengalami perkembangan yang sangat pesat, berbanding lurus dengan beragamnya pemanfaatan Teknologi Informasi dalam konteks pendidikan. Salah satunya ialah hadirnya media pembelajaran yang mengadopsi Teknologi Informasi

untuk mempermudah manusia dalam penyampaian informasi pembelajaran. Media pembelajaran sendiri adalah sebuah medium yang memuat informasi atau pesan instruksional dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan elemen penting bagi peserta didik untuk membantu memperoleh konsep baru, keterampilan dan kompetensi. Dengan memanfaatkan Media pembelajaran yang tepat, akan membantu peserta didik untuk meningkatkan interaksi dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik tidak akan merasa bosan dalam pembelajaran [10].

Media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi disebut dengan media pembelajaran elektronik. Media pembelajaran elektronik mencakup berbagai bentuk, mulai dari aplikasi *mobile*, platform pembelajaran *online*, hingga simulasi interaktif. Keberadaan media pembelajaran elektronik memberikan potensi yang besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif, dan meningkatkan keterlibatan peserta didik. Melalui media pembelajaran elektronik, peserta didik dapat mengakses berbagai konten pembelajaran secara fleksibel, baik melalui perangkat komputer, tablet, maupun smartphone. Dalam konteks ini, media pembelajaran elektronik memberikan keleluasaan bagi peserta didik untuk belajar kapan saja dan di mana saja, tanpa terbatas oleh waktu dan tempat [11]. Penggunaan media pembelajaran elektronik juga dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan tampilan yang menarik dan interaktif, media pembelajaran elektronik dapat membangkitkan minat dan motivasi peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran. Salah satu strategi yang efektif untuk menjaga minat dan motivasi peserta didik dalam pembelajaran adalah dengan menggabungkan konsep permainan ke dalam media pembelajaran. Pendekatan ini dikenal sebagai gamifikasi pembelajaran. Dalam gamifikasi pembelajaran, elemen-elemen permainan seperti poin, level, tantangan, hadiah, dan peringkat digunakan untuk menciptakan pengalaman yang menarik dan menyenangkan bagi peserta didik. Tujuan utama dari penggunaan gamifikasi pembelajaran adalah untuk mendorong peserta didik agar lebih aktif, terlibat, dan bersemangat dalam proses pembelajaran. Dengan memanfaatkan elemen permainan, seperti sistem poin yang memotivasi pencapaian, tingkatan yang memberikan tantangan bertahap, dan hadiah yang memberikan pengakuan atas prestasi, peserta didik akan merasa lebih termotivasi untuk mengikuti dan menyelesaikan tugas pembelajaran [12].

1.2 Rumusan Masalah

Salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran pada materi tertentu dapat dilakukan dengan menyediakan media pembelajaran yang secara khusus membahas materi tersebut. Dalam konteks pendidikan, sistem *Clinical Decision Support System* masih belum berkembang dengan baik. Hal tersebut dapat dilihat dari belum adanya media pembelajaran spesifik yang membahas mengenai ilmu tersebut. Tidak sampai di situ, ada juga tantangan dari sebuah media pembelajaran untuk menarik perhatian siswa atau pengguna untuk menggunakannya. Salah satu metode yang sudah hadir saat ini ialah pengadopsian konsep permainan ke dalam sebuah media pembelajaran elektronik. Maka, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Media pembelajaran yang monoton tidak akan membantu meningkatkan efektivitas dan kualitas.
- Belum banyak media pembelajaran elektronik yang berhasil mengimplementasikan konsep permainan secara efektif khususnya pembelajaran di bidang kesehatan
- Belum banyak yang mengetahui keunggulan gamifikasi terhadap motivasi dan ketertarikan peserta didik dalam pembelajaran

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pengembangan tugas akhir ini ialah :

1. Menciptakan sebuah media pembelajaran elektronik yang efektif yang secara spesifik membahas mengenai sistem *Clinical Decision Support System*
2. Mengimplementasikan konsep permainan yang cocok dalam media pembelajaran elektronik guna menciptakan pengalaman pembelajaran yang berkualitas dan meningkatkan motivasi.
3. Menguji fungsionalitas, kebergunaan, dan pengalaman pengguna dari media pembelajaran elektronik kepada calon penggunanya.

1.4 Batasan Penelitian

Berdasarkan keterbatasan waktu dan sumber daya manusia, pembahasan yang terdapat pada tugas akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya ialah :

1. Variabel: Variabel bebasnya adalah gamifikasi, dan variabel terikatnya adalah efektivitas dan efisiensi.
2. Keterbatasan Penelitian: Aplikasi yang dikembangkan hanya dapat berjalan pada sistem operasi *Android* dan proses pengujian pengalaman pengguna menggunakan responden terbatas.

1.5 Manfaat Penelitian

Pengembangan aplikasi pembelajaran ini diharapkan dapat memberikan manfaat dengan memperkenalkan sistem pembantu keputusan yang khusus digunakan dalam konteks kesehatan atau bidang medis. Selain itu dengan pengadopsian gamifikasi dalam aplikasi pembelajarannya diharapkan dapat meningkatkan motivasi pengguna dan efektivitas pengguna dalam mempelajari materi.

1.6 Sistematika Penulisan

1. Bab I Mengurai dan menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah yang akan dijawab pada penelitian ini, batasan masalah yang membatasi pelaksanaan dari penelitian ini, tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini, serta manfaat penelitian bagi pihak-pihak terkait.
2. Bab II akan menyajikan ulasan literatur berdasarkan penerapan gamifikasi pada sistem telah ada sebelumnya yang menjadi dasar dan teori pendukung dalam pengembangan aplikasi ini. Selain itu, juga terdapat penjelasan tentang teori-teori yang menjadi dasar dalam pengembangan desain gamifikasi dan aplikasi tugas akhir ini, termasuk kerangka kerja gamifikasi dan metode pengembangan aplikasi yang digunakan oleh penulis.
3. BAB III akan memuat informasi mengenai persyaratan yang diperlukan oleh penulis dalam pengembangan aplikasi tugas akhir ini. Hal-hal tersebut meliputi penjelasan rinci tentang perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan oleh penulis, serta urutan langkah dalam pembuatan aplikasi mulai dari penerapan metode *Feature-Driven Development* disertai dengan kerangka kerja gamifikasi sebagai panduan pengembangan, hingga tahap pengujian.
4. BAB IV memuat penjelasan terperinci mengenai output atau hasil dari pengembangan desain gamifikasi dan aplikasi yang telah dibuat oleh penulis. Seluruh proses pengembangan, mulai dari pengembangan desain hingga mencapai tingkat kesiapan aplikasi yang siap digunakan, serta hasil pengujian, disajikan dalam bentuk tangkapan layar (*screenshot*) yang dilengkapi dengan deskripsi penjelasan untuk setiap tahapnya.
5. BAB V berisi rangkuman dari seluruh proses penerapan gamifikasi dan pembuatan aplikasi, yaitu solusi yang dianggap dapat mengatasi setiap rumusan masalah dalam tugas akhir ini. Di samping itu, juga terdapat rekomendasi dan langkah-langkah yang dapat diambil untuk pengembangan aplikasi ini agar menjadi lebih baik dan dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran dalam konteks pembahasan yang lebih lanjut.

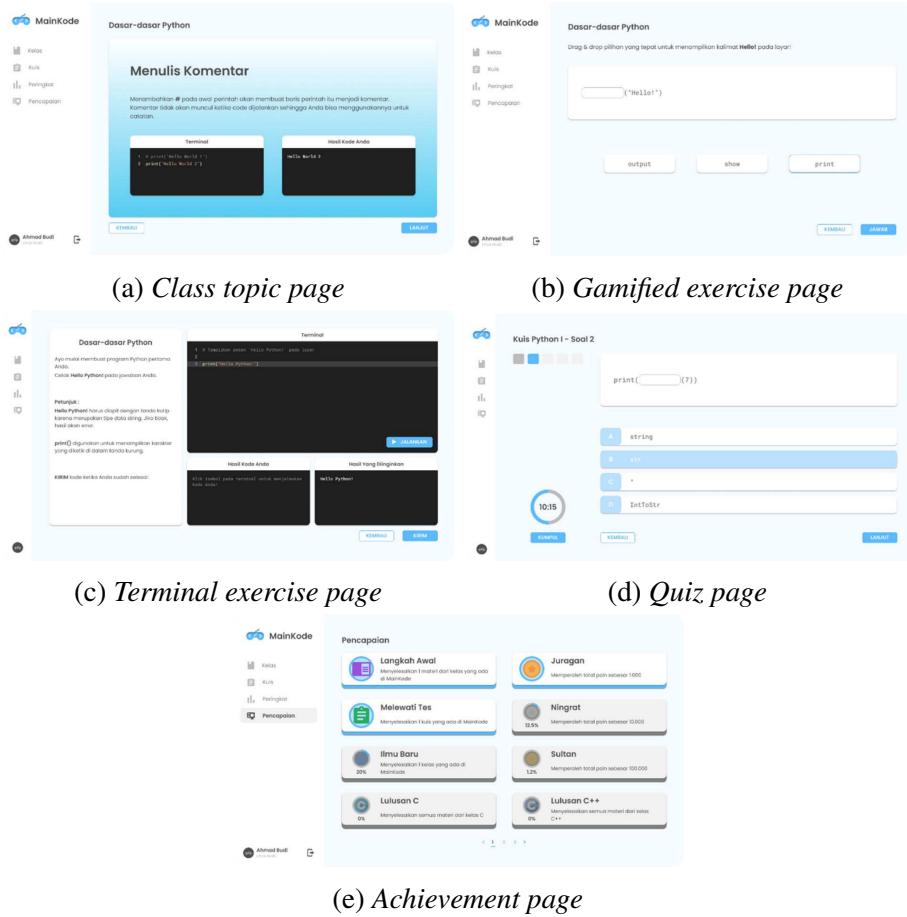
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini akan membahas tinjauan pustaka yang mencakup penelitian-penelitian sebelumnya sebagai referensi untuk melaksanakan tugas akhir. Selain itu, akan dijelaskan tentang teori-teori yang menjadi dasar dalam pembuatan aplikasi tugas akhir.

2.1 Tinjauan Pustaka

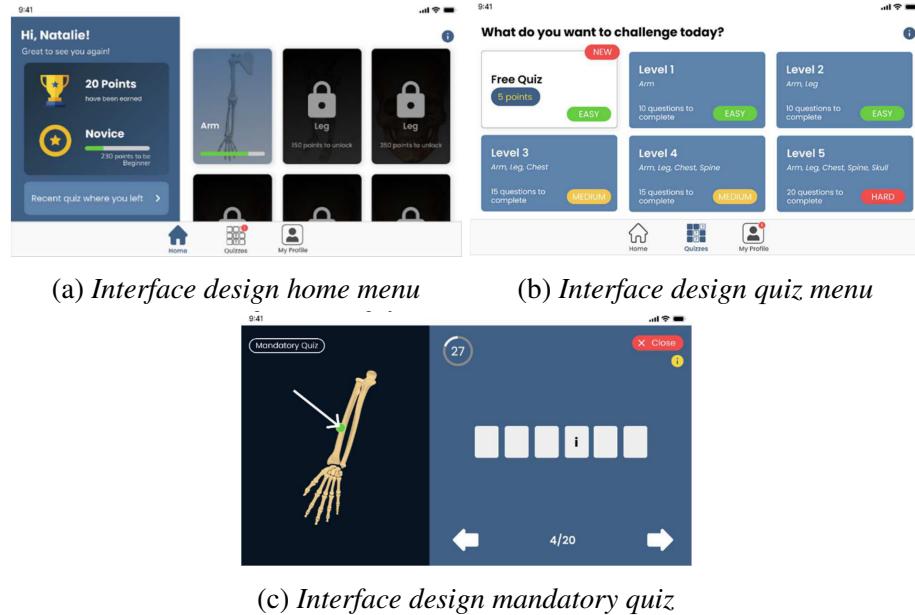
Gamifikasi telah terbukti menjadi strategi populer yang diyakini efektif dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar [13]. Berdasarkan beberapa studi yang ada, pengimplementasian gamifikasi yang tepat akan meningkatkan ketertarikan dan motivasi murid dalam proses pembelajaran. Salah satu studi yang dilakukan pada tahun 2022 oleh Evan Pradanika, Yani Widyani, dan Yanti Rusmawati dengan judul "*Designing Gamification for Programming Learning Applications*" [2] membahas mengenai penerapan gamifikasi dalam sebuah pembelajaran pemrograman. Studi tersebut menerangkan sebuah perancangan desain sistem menggunakan pendekatan *Activity-centered Design* dimana perancangan ini berfokus pada aktivitas utama sebuah pembelajaran [2]. Implementasi gamifikasi pada penelitian ini berpedoman pada hubungan antara jenis-jenis pengetahuan atau *Type of Knowledge* yang memiliki elemen gamifikasinya masing masing [1]. Hubungan ini dijelaskan dalam buku yang ditulis oleh Karl M. Kapp yang berjudul "*The Gamification of Learning and Instruction : Game-based method and strategies for training and education*" [1]. Proses pengembangan desain gamifikasi dalam penelitian ini didasari dengan kategori pembelajarannya sendiri yaitu ilmu pemrograman yang dikategorikan sebagai *declarative knowledge*. Dengan mengevaluasi aplikasi pembelajaran pemrograman yang sudah ada di *Play Store*, Evan Pradanika dan teman-temannya merumuskan desain tersebut berdasarkan kebutuhan user, dan aktivitas pemrogramannya sendiri [2]. Sehingga, elemen gamifikasi yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ada *Trivia* yang diterapkan dalam latihan-latihan dalam bentuk jawaban singkat dan pilihan ganda, *Matching* diterapkan dalam latihan-latihan dalam bentuk seret dan lepas, *Challenges* diterapkan dalam bentuk prestasi yang dapat diperoleh oleh pengguna [2]. Keluaran dari penelitian ini ialah sebuah *High-fidelity prototype* (gambar 2.1) yang kemudian diujikan dan dievaluasi menggunakan *Usability Testing* dan *User Experience Goals* untuk mengukur performa interaktif produk terhadap penggunanya. *Usability Testing* yang dilakukan berupa *Completion Rate* untuk mengukur efektivitas, *System Usability Scale (SUS)* untuk mengukur kebergunaan, *Single Ease Question (SEQ)* untuk mengukur tingkat kesulitan dari aktivitas yang diberikan, *Intrinsic Motivation Inventory (IMI)* yang merupakan instrumentasi untuk mengukur motivasi, dan *User Engagement Scale-Short Form (UES-SF)* untuk mengukur keterlibatan [2].



Gambar 2.1. *High-fidelity prototype* aplikasi pembelajaran pemrograman [2]

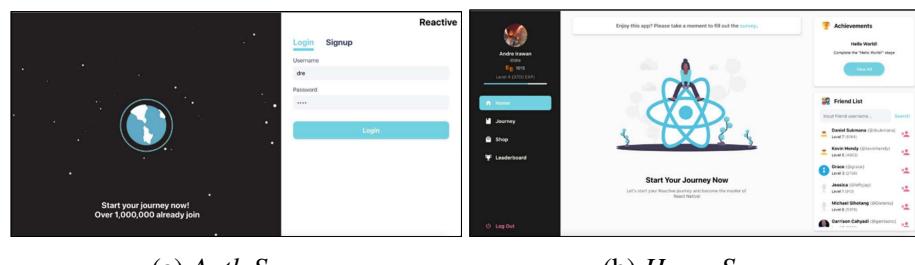
Ada juga penelitian yang dilakukan pada tahun 2021 oleh Bernadeta Ratna P. S. dan rekan-rekannya mengenai pengembangan desain gamifikasi ini. Penelitian tersebut memaparkan mengenai pengembangan gamifikasi untuk sebuah media pembelajaran anatomi yang berjudul "*Design of Gamification for Anatomy Learning Media*" [3]. Sama halnya dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini memiliki tujuan untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan pengguna dalam memahami anatomi tubuh manusia. Proses pengembangan desain gamifikasi pada penelitian ini menggunakan sebuah *framework game design* yang dinamai "*Elemental Tetrad*" [3]. *Framework* tersebut memodelkan gamifikasi dalam 4 bentuk, yakni *Mechanics*, *Aesthetics*, *Story* atau *Dynamics*, dan *Technology* [6]. Masing masing elemen desain tersebut kemudian dikembangkan berdasarkan konteks pembelajaran yang akan dipelajari, dalam penelitian ini yaitu pembelajaran anatomi manusia. *Game Mechanics* dalam penelitiannya terdiri dari *game mode*, *parts*, *points* dan *reward*. Untuk elemen *Aesthetics* terdiri dari *User Interface* dan *User Experience*, *Art*, *Unlocking Parts*, dan *Challenges*. Untuk *Story*, akan mengikuti alur pembelajaran yang dibagi menjadi 3 bagian, yaitu materi, praktikum, dan kuis [3]. Untuk elemen terakhir yaitu teknologi yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan *Smartphone* dan 3D model dari kerangka manusia [3]. Hasil dari penelitian ini berupa

sebuah aplikasi *Smartphone* yang dapat di-*install* pada sistem operasi *Android*. Tampilan aplikasi ini dilampirkan pada gambar 2.2. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini tidak dilakukan pengujian *Usability* dan *User Experience*.



Gambar 2.2. Tampilan aplikasi pembelajaran anatomii [3]

Adaptasi gamifikasi pada sebuah media pembelajaran juga dijelasakan pada penelitian yang dilakukan oleh Andre Julian Irawan, Fenina Adline Twince Tobing, dan Eunike Endariahna Surbakti dengan judul "*Implementation of Gamification Octalysis Method at Design and Build a React Native Framework Learning Application*" [4]. Dalam penelitian ini, proses gamifikasi menggunakan kerangka kerja *Octalysis* atau *Octalysis Gamification Framework* untuk mengembangkan sebuah aplikasi pembelajaran yang mempelajari *React Native Framework*. Kerangka kerja ini merupakan sebuah kerangka kerja gamifikasi yang dikembangkan oleh Yu-Kai Chou, seorang ahli gamifikasi terkemuka [6]. Metode *Octalysis* memiliki delapan inti motivasi yang berfokus pada perilaku manusia, seperti *meaning*, *accomplishment*, *empowerment*, *ownership*, *social influence*, *scarcity*, *unpredictability*, dan *avoidance* [6].



Gambar 2.3. Tampilan aplikasi pembelajaran *React Native App* [4]

Untuk mengukur keberhasilan dari penerapan gamifikasi yang dilakukan, penelitian ini mengerjakan beberapa pengujian untuk aplikasi yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan *Hedonic Motivation System Adoption Model (HMSAM)* untuk mengukur motivasi intrinsik dari sebuah sistem atau aplikasi. Selain itu juga, dalam penelitian ini dialakukan pengukuran sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang fenomena sosial dengan skala Likert atau *Likert Scale* [4].



Gambar 2.4. Tampilan fitur aplikasi pembelajaran *React Native App* [4]

Fitur aplikasinya sendiri terdapat pada gambar 2.4. Fitur yang dikembangkan berupa mengedit *profile* (gambar 2.4a), Memilih modul (gambar 2.4b), Fitur pembelajaran utama yang dibuat berdasarkan level (gambar 2.4c), fitur menyelesaikan level (gambar 2.4d), Fitur shop (gambar 2.4e dan gambar 2.4g), dan *Leaderboard* (gambar 2.4g) [4].

2.2 Analisis Perbandingan Metode

Dari tinjauan pustaka yang dilakukan oleh penulis, penulis menemukan perbedaan metode desain dan pengembangan gamifikasi yang digunakan pada setiap penelitian. Perbedaan ini didasari dengan konteks pembelajaran yang akan dikembangkan, dan bagaimana aplikasi pembelajaran didesain dan dikembangkan. Faktor lain perbedaan metode ini juga didasari oleh kebutuhan pengguna dan target device dimana aplikasi tersebut akan berjalan. Penelitian yang dilakukan oleh Evan dan rekan-rekannya menggunakan metode *Activity-centered Design* dimana metode ini dipilih karena aplikasi ini akan berfokus pada aktifitas utama pemrograman. Berbeda halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Bernadeta dan rekan-rekannya. Metode pengembangan aplikasi ini didasari dengan framework gamifikasi yang diambil dari framework *game design* yang disebut *Elemental Tetrad*. Penelitian ini mendesain sebuah gamifikasi pembelajaran anatomi berdasarkan setiap elemen yang ada di *Elemental Tetrad Framework*. Penelitian yang dilakukan oleh Julian dan teman-temannya memiliki metode desain yang sama menggunakan sebuah kerangka kerja gamifikasi, bedanya pada penelitiannya tersebut mereka menggunakan *Octalysis* sebagai kerangka kerjanya. *Framework* ini menggunakan 8 elemen yang fokus pada kebiasaan manusia. Perbedaan antara kedua *Framework* gamifikasi tersebut adalah dari tujuan kerangka kerjanya. Kerangka kerja *Elemental Tetrad* berfokus pada pembentukan pengalaman Gamifikasi, sedangkan *Octalysis* berfokus pada pengaruh motivasi dan keterlibatan pengguna dalam gamifikasi. Perbandingan metode dapat dilihat dalam tabel 2.1. Dengan mengadopsi metode-metode yang telah dibahas pada sub bab 2.1, penelitian ini pada dasarnya ialah mencoba untuk meningkatkan kualitas dari sebuah pembelajaran. Metode pengembangan *Activity-centered Design* yang dilakukan pada penelitian "*Designing Gamification for Programming Learning Applications*" dapat digunakan guna mengembangkan sebuah antar muka yang sesuai dengan tujuan pembelajaran itu sendiri. Dalam pengembangannya, *framework* gamifikasi dapat diadopsi guna meningkatkan "*Entertainment*".

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian

No	Judul Penelitian	Penulis	Pengembangan Desain Gamifikasi	Fokus	Luaran
1	"Designing Gamification for Programming Learning Applications"	Evan Pradanika, Yani Widyani, Yanti Rusmawati	<i>Activity-centered Design & Type of Knowledge and Gamification Element Relation</i>	Merancang pengalaman pengguna yang optimal dengan memahami kebutuhan, konteks, dan tujuan aktivitas	<i>High-fidelity Prototype</i> Aplikasi
2	"Design of Gamification for Anatomy Learning Media"	Adhistya Erna Permanasari, Bernadeta Ratna P S, Fikry Yanuar S, Mirza Putri Maharani, Sunu Wibirama, Junaedy Yunus	<i>Elemental Tetrad Gamification Framework</i>	Membentuk pengalaman gamifikasi	Aplikasi Mobile
3	"Implementation of Gamification Octalysis Method at Design and Build a React Native Framework Learning Application"	Andre Julian Irawan, Fenina Adline Twinisce Tobing, Eunike Endariahna Surbakti	<i>Octalysis Gamification Framework</i>	Mempengaruhi Motivasi dan Keterlibatan pengguna	Aplikasi Web <i>React Native</i>

2.3 Dasar Teori

2.3.1 *Clinical Decision Support System*(CDSS)

Clinical Decision Support System atau Sistem pendukung keputusan klinis merupakan sebuah sistem komputer yang dirancang untuk mempengaruhi pengambilan keputusan klinis mengenai pasien individu pada saat keputusan tersebut diambil [9]. Ilmu ini merupakan kombinasi antara ilmu medis dan ilmu informatika, dimana kita melakukan perhitungan komputasi mengenai sebuah keputusan medis berdasarkan rekam medis individu.

2.3.2 Media Pembelajaran

Secara deskriptif, media pembelajaran merupakan sebuah medium yang memuat informasi atau pesan instruksional yang digunakan dalam proses pembelajaran [10]. Menurut *Education Association* (NEA) media pembelajaran sebagai benda yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektifitas program instruksional [14]. Media ini menjadi salah satu instrumen yang strategis dalam penentuan keberhasilan proses belajar mengajar, dan tentu saja sangat penting untuk membantu peserta didik memperoleh konsep baru, keterampilan dan kompetensi [10]. Ada banyak jenis media pembelajaran yang dapat diimplementasikan ke dalam sebuah pembelajaran, namun pemilihan media yang tepat akan berpengaruh pada hasil dari pembelajaran.

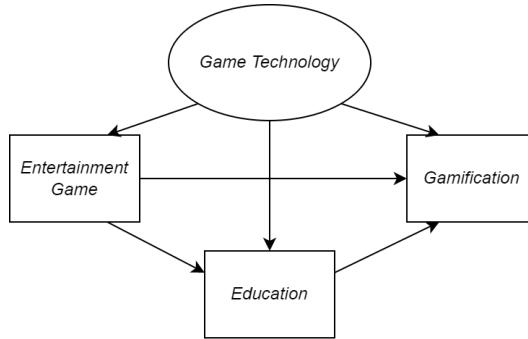
2.3.2.1 Media Pembelajaran Elektronik

Media Pembelajaran Elektronik atau yang lebih kita kenal sebagai *E-Learning* merupakan sebuah media pembelajaran modern yang mengadopsi Teknologi Informasi untuk mempermudah penyampaian informasi. Secara deskriptif, *E-Learning* atau "*Electronic learning*" merupakan proses belajar dan mengajar dengan menggunakan teknologi elektronik dan internet sebagai media pengirim dan penerima informasi [15]. Melalui media ini pengguna akan menggunakan perangkat elektronik seperti komputer, laptop, atau smartphone yang dapat mengakses internet untuk mengakses materi pembelajaran, berinteraksi dengan instruktur atau sesama peserta, dan menyelesaikan tugas-tugas atau ujian secara online.

2.3.3 Gamifikasi

Gamifikasi merupakan sebuah pendekatan yang mengadopsi elemen-elemen *game* untuk menyelesaikan masalah non *game* [6]. Konsep ini dapat berupa produk, cara berpikir, proses, pengalaman, cara desain, dan sistem dimana intinya ialah menggunakan elemen *game* untuk menyelesaikan masalah non *game*. Konsep gamifikasi tentu saja

muncul dari karakteristik sebuah *game entertainment* atau permainan yang secara harfiah dibuat untuk menghibur dan dapat menarik pengguna untuk mengoperasikannya. Seiring perkembangan jaman, *game entertainment* berkembang ke ranah yang lain seperti edukasi yang bertujuan untuk menarik pengguna untuk memotivasi pengguna. Dengan demikian, konsep *gamifikasi* ditemukan dan dapat diadopsi untuk menyelesaikan sebuah masalah. Visualisasi dari perkembangan ilmu seputar *game* dapat di lihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Ilustrasi perkembangan ilmu *game* [5]

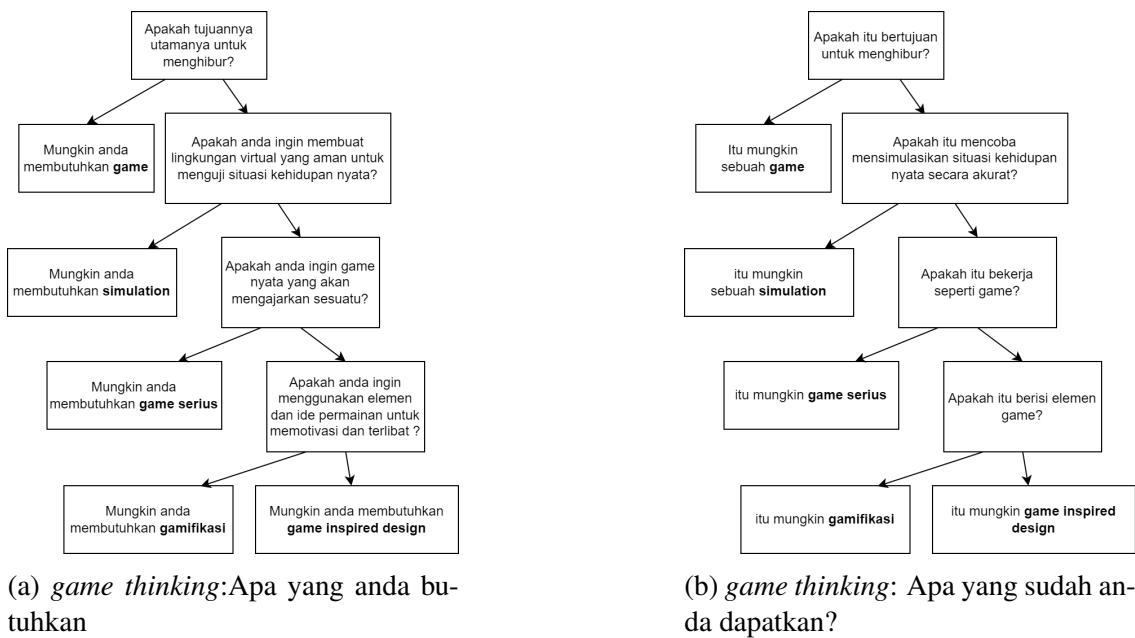
2.3.4 Hubungan antara *Type of Knowledge* dan gamifikasinya

Tabel 2.2. Domain Pembelajaran dan Teknik Pembelajaran dan Gamifikasi Terkait [1]

Type of Knowledge	Gamification Elements	Examples
<i>Declarative Knowledge</i>	<i>Stories/Narrative, Sorting, Matching, Replayability</i>	<i>Trivia, Hangman, Drag and Drop</i>
<i>Conceptual Knowledge</i>	<i>Matching and sorting, Experiencing the concept</i>	<i>Wack a Mole, You Bet!</i>
<i>Rules-Based Knowledge</i>	<i>Experience Consequences</i>	<i>Board games, Simulated work tasks</i>
<i>Procedural Knowledge</i>	<i>Software challenges, Practice</i>	<i>Data Miner, Software scenarios</i>
<i>Soft Skills</i>	<i>Social Simulator</i>	<i>Leadership simulation</i>
<i>Affective Knowledge</i>	<i>Immersion, Providing success, Encouragement from a celebrity-type figures</i>	<i>Darfur Is Dying</i>
<i>Psychomotor Domain</i>	<i>Demonstration, Haptic devices</i>	<i>Virtual Surgery Simulator</i>

2.3.5 Game Thinking

Game thinking merupakan sebuah pendekatan berpikir yang terinspirasi oleh prinsip-prinsip desain dan mekanisme permainan dalam konteks non-game. Ini melibatkan penerapan elemen-elemen permainan, seperti tantangan, imbalan, persaingan, dan pencapaian, dalam lingkungan non-permainan seperti bisnis, pendidikan, atau pengembangan produk [12]. Pendekatan ini digunakan dalam proses Gamifikasi untuk menciptakan pengalaman yang lebih menyenangkan, menarik, dan efektif bagi pengguna atau peserta.



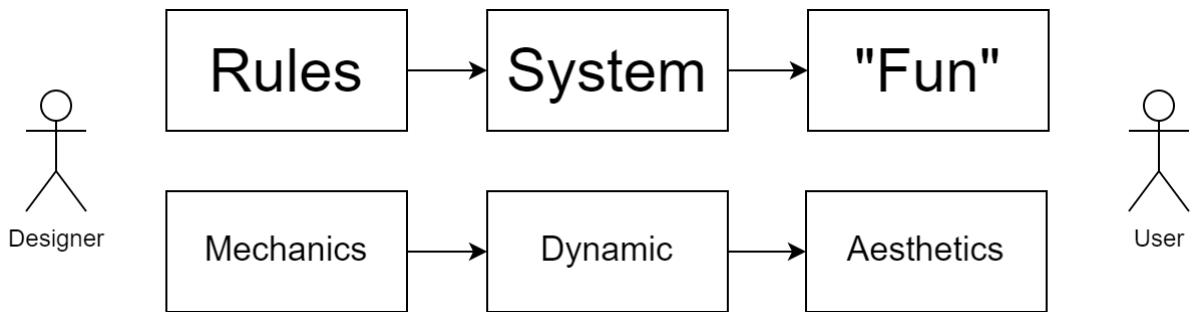
Gambar 2.6. *Game Thinking* [6]

Dengan konsep tersebut, kerangka kerja gamifikasi dikembangkan dengan tujuan memudahkan pengembangan gamifikasi secara terstruktur dan konsisten. Kerangka kerja Gamifikasi yang ada saat ini adalah kerangka kerja Octalysis, MDA, Elemental Tetrad, MDE, dan SGD.

2.3.5.1 The MDA Framework

MDA (*Mechanics, Dynamics, Aesthetics*) Framework adalah sebuah kerangka kerja yang digunakan dalam pengembangan permainan (*game development*) untuk menganalisis dan memahami elemen-elemen inti yang membentuk pengalaman bermain game [6]. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Robin Hunicke, Marc LeBlanc, dan Robert Zubek pada tahun 2004. Dalam gamifikasi, pendekatan kerangka kerja ini secara formal digunakan dengan menganalisis desain *game* ke dalam 3 elemen, Ketiga elemen tersebut diantaranya adalah *Mechanics* yang menjelaskan aturan dan komponen permainan tertentu dalam hal tindakan, dan dapat disebut sebagai proses yang mendeskripsikan bagaimana permainan berjalan.

rong tindakan pengguna. Kemudian *Dynamics* sebagai elemen yang menguraikan cara implementasi aturan selama permainan *game* berdasarkan tindakan pemain yang diterjemahkan secara langsung ke dalam sistem, serta interaksi yang terjadi antara para pemain. Lalu, ada juga *Aesthetics* Menjelaskan respons emosional yang diharapkan yang timbul dari pengguna saat berinteraksi dengan sistem yang menggunakan gamifikasi [6].



Gambar 2.7. Ilustrasi MDA Framework

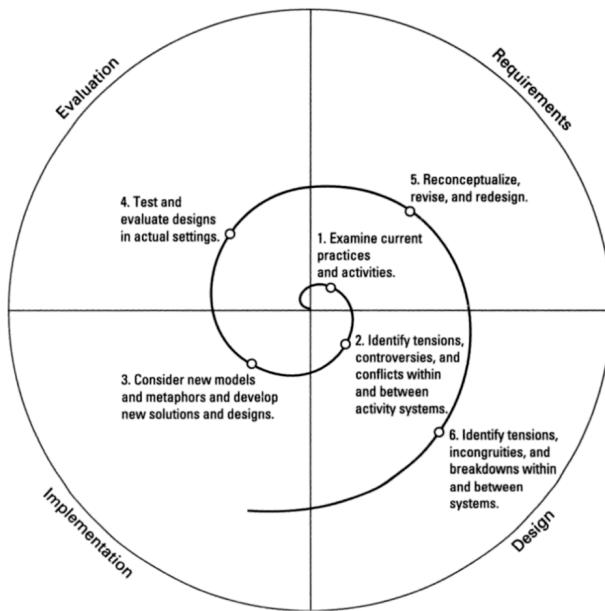
Gambar 2.7 menunjukkan sebuah ilustrasi dari pengembangan gamifikasi menggunakan kerangka kerja MDA. Kerangka kerja MDA digambarkan sebagai hubungan satu arah dari desainer ke pengguna. Kerangka kerja ini memungkinkan desainer membangun fungsi (*Mechanics*) yang pada gilirannya menyediakan interaksi pengguna yang berbeda (*Dynamics*), yang membawa emosi dan pengalaman kepada pengguna (*Aesthetics*). Biasanya, desainer lebih cenderung melihat permainan dari aspek mekanika (*Mechanics*), kemudian dinamika (*Dynamics*), dan terakhir estetika (*Aesthetics*), sedangkan pemain cenderung melihat ke arah yang berlawanan dimulai dari aspek estetika (*Aesthetics*), kemudian dinamika (*Dynamics*), dan terakhir mekanika (*Mechanics*).

Mekanika (*Mechanics*) berhubungan dengan elemen-elemen, kontrol, dan aturan yang diimplementasikan dalam permainan, seperti tindakan dasar, algoritma, mesin permainan, unsur-unsur permainan, dan sebagainya. Mekanika melibatkan berbagai tindakan, algoritma, dan struktur data dalam mesin permainan yang secara keseluruhan mendukung dinamika dalam permainan. Dinamika (*Dynamics*) menjelaskan bagaimana mekanika dalam permainan bekerja berdasarkan input dari pemain dan hubungannya dengan mekanika lainnya. Dinamika (*Dynamics*) memiliki potensi untuk menciptakan estetika (*Aesthetics*) bagi siapa pun yang memainkan *game*. Estetika ini dapat berupa kepuasan, kekecewaan, keimbangan, keragu-raguan, dan berbagai perasaan lainnya yang timbul selama permainan.

2.3.6 Activity-centered Design

Activity-centered Design atau (ACD) merupakan metode desain sebuah sistem yang berfokus pada perilaku yang berkaitan dengan tugas tertentu. Pendekatan ini cocok untuk mendesain sebuah sistem yang memerlukan tindakan kompleks dengan pengguna

yang beragam. Metode ini menggunakan *Iterative Design Cycle* seperti pada gambar 2.8.

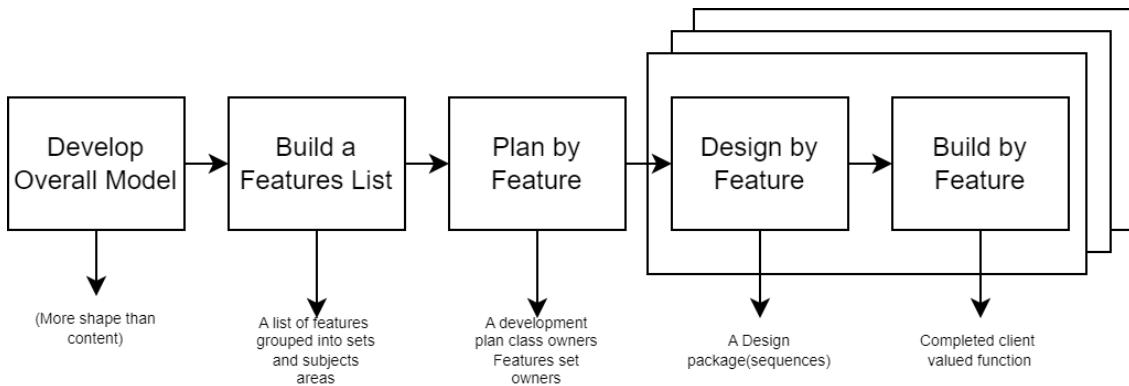


Gambar 2.8. An iterative-Design Cycle [5]

Tahap pertama pada metode ini ialah tahap *Requirements*. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan dan aktivitas. Kemudian pada tahap Desain *Design*, dilakukan identifikasi dan penyelesaian konflik yang mungkin timbul antara aktivitas dalam sistem. Selanjutnya pada tahap *Implementasi*, solusi dan desain dikembangkan dan dievaluasi pada tahap *Evaluation*. Akhirnya, siklus tersebut diulang hingga kebutuhan sistem tercapai.

2.3.7 Feature-Driven Development

Feature-Driven Development (FDD) adalah metode pengembangan perangkat lunak yang mengadopsi pendekatan iteratif dan merupakan salah satu pendekatan dalam kerangka metodologi *Agile*. Proses pengembangan perangkat lunak ini terdiri dari 5 aktivitas utama, yaitu *Develop Overall Model*, *Plan by Features*, *Design by Features*, dan *Build by Features*. 5 aktivitas tersebut divisualisasikan oleh gambar 2.9.

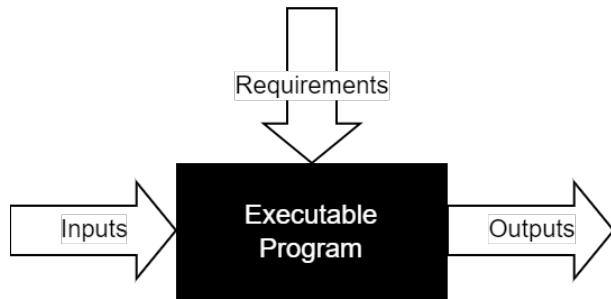


Gambar 2.9. Aktivitas utama *Feature-driven Development* [7]

Aktivitas yang pertama ialah *Develop Overall Model*, proses ini merupakan proses identifikasi dan memahami dasar permasalahan yang akan ditangani oleh perangkat lunak yang akan dikembangkan. Hasilnya berupa *high-level object model* yang sepanjang proses pengembangan akan terus disempurnakan. Dilanjutkan dengan proses *Build a Features List* dengan membuat daftar fitur yang akan dikembangkan dan mengelompokkannya ke dalam kelompok atau set terkait. Kemudian, proses *Plan by Feature* merupakan aktivitas yang menentukan pemilik dari suatu *Class* atau kelompok fitur. Setelah itu, untuk proses *Design by Feature* dan *Build by Feature* merupakan proses *modeling* yang lebih detail hingga mendapatkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan. Proses *modeling* tersebut termasuk pengembangan kode, dan *Testing system*.

2.3.8 *Black Box Testing*

Black Box Testing merupakan salah satu pengujian yang dilakukan pada sebuah perangkat lunak. Pengujian ini berfokus pada suatu fungsionalitas suatu perangkat lunak, dimana fokus utamanya ialah input yang tersedia untuk suatu sistem dan output yang diharapkan untuk setiap nilai input. Metode *Black Box Testing* didasari oleh *software requirements* dan *specification*. Ini adalah teknik pengujian perangkat lunak di mana cara kerja internal dari *item* yang diuji tidak diketahui oleh pengujian. Metode ini juga disebut pengujian berbasis spesifikasi dan perilaku. Teknik ini dinamai demikian karena dalam pengujian ini, pengujian tidak perlu mengetahui implementasi kode internal aplikasi [8]. Pengujian ini menangani input valid dan tidak valid sesuai dengan kebutuhan *User*. Representasi pengujian ini divisualisasikan oleh gambar 2.10.



Gambar 2.10. Representasi *Black Box Testing* [8]

Dalam melakukan pengujian ini, ada beberapa teknik yang dapat dilakukan. Teknik-teknik tersebut diantaranya ialah:

Equivalence partitioning teknik ini digunakan untuk merancang kasus uji (*Test Cases*).

Dalam metode ini, nilai-nilai input diambil dan dikelompokkan ke dalam partisi-partisi. Partisi tersebut terdiri dari nilai-nilai yang valid dan tidak valid. Kasus uji kemudian dirancang dari setiap partisi untuk mendeteksi kesalahan yang mungkin terjadi

Boundary Value Analysis Teknik ini digunakan untuk merancang kasus uji guna mengungkap kesalahan. Dalam teknik ini, diambil nilai batas atau nilai batas terdekat dari domain input sebagai data uji. Kasus Uji dirancang untuk nilai batas yang valid maupun tidak valid. Satu Kasus Uji dipilih dari setiap nilai batas.

Cause Effect Graphing Ini adalah teknik perancangan pengujian perangkat lunak yang berfokus pada perilaku eksternal sistem. Teknik ini menentukan hubungan logis antara kondisi masukan dan keluaran dengan bantuan operator Boolean. Nilai masukan mewakili 'Penyebab' dan nilai keluaran mewakili 'Efek'. Hubungan antara Penyebab dan Efek membantu dalam membuat kasus uji.

Decision Table Based Testing Ini adalah teknik yang baik untuk menangani sejumlah besar input dan keluaran yang terkait. Decision Table memiliki sifat kelengkapannya; tabel ini berisi semua kemungkinan nilai dari kondisi yang ada. Ini sangat berguna untuk mengubah alur bisnis yang kompleks menjadi kasus uji.

Error Guessing Ini adalah teknik untuk mengasumsikan dan menebak. Tester berpengalaman mencari tahu cacat-cacat yang ada. Keberhasilan teknik ini sepenuhnya bergantung pada kemampuan *tester*, seorang *tester* yang baik tahu di mana dan jenis cacat yang paling sering ditemukan.

2.3.9 System Usability Scale(SUS)

Pengujian kebergunaan atau *Usability Testing* merupakan salah satu upaya proses evaluasi yang dilakukan untuk mengukur sejauh mana sebuah produk atau sistem mem-

nuhi kebutuhan dan harapan pengguna [16]. Tujuan dari pengujian kebergunaan adalah untuk memastikan bahwa produk atau sistem dapat digunakan dengan mudah, efektif, dan memuaskan pengguna. Salah satu cara untuk mengukur kebergunaan adalah dengan menggunakan *System Usability Scale*. *System Usability Scale* atau (SUS) merupakan sebuah kuesioner yang digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan dari suatu sistem berdasar sudut pandang subjektif pengguna. Hasil pengujian SUS adalah skor dengan rentang nilai 1-100 dan tidak menggunakan perhitungan yang rumit. Kuesioner SUS terdiri dari sepuluh pertanyaan yang mengandung pernyataan positif dan negatif [16]. Responden diminta untuk memberikan jawaban berdasarkan skala 1-5, di mana 1 menunjukkan "Sangat Tidak Setuju", 2 menunjukkan "Tidak Setuju", 3 menunjukkan "Netral", 4 menunjukkan "Setuju", dan 5 menunjukkan "Sangat Setuju".

Tabel 2.3. Tabel pertanyaan kuesioner

Kode	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
Q1	Menurut saya, saya akan sering menggunakan aplikasi ini					
Q2	Menurut saya aplikasi ini cukup rumit					
Q3	Menurut saya aplikasi ini mudah digunakan					
Q4	Menurut saya, saya perlu bantuan orang teknis agar dapat menggunakan sistem ini					
Q5	Menurut saya, fungsi-fungsi dalam aplikasi ini sudah terintegrasi dengan baik					
Q6	Menurut saya, banyak fitur aplikasi yang tidak konsisten					
Q7	Menurut saya, aplikasi ini akan cepat dipelajari oleh banyak orang					
Q8	Menurut saya aplikasi ini susah digunakan					
Q9	Saya merasa percaya diri ketika menggunakan aplikasi ini					
Q10	Saya harus mempelajari banyak hal agar dapat menggunakan aplikasi ini					

Setiap pertanyaan memiliki skor kontribusi antara 0 hingga 4. Untuk pertanyaan

positif dengan angka ganjil (1, 3, 5, 7, dan 9), skor kontribusi diperoleh dengan mengurangi 1 dari posisi skala. Sedangkan untuk pertanyaan negatif dengan angka genap (2, 4, 6, 8, dan 10), skor kontribusi diperoleh dengan mengurangi posisi skala dari 5. Selanjutnya, nilai kontribusi total dari setiap pertanyaan dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan skor akhir dari SUS. Berikut adalah rumus untuk menghitung skor SUS bagi setiap responden.

$$\text{SUS Score} = ((Q1 - 1) + (5 - Q2) + (Q3 - 1) + (5 - Q4) + (Q5 - 1) + (5 - Q6) + (Q7 - 1) + (5 - Q8) + (Q9 - 1) + (5 - Q10)) * 2.5 \quad (2-1)$$

Skor akhir SUS didapatkan dari perhitungan rata-rata skor SUS dari setiap responden. Menurut studi yang dilakukan oleh Bangor et al., jika rata-rata skor SUS berada di bawah 20,3, maka dikategorikan sebagai "*Worst*". Jika rata-rata skor berada di atas 20,3, maka dikategorikan sebagai "*Awful*". Rata-rata skor di atas 35,7 dikategorikan sebagai "*Poor*", di atas 50,9 sebagai "*OK*", di atas 71,4 sebagai "*Good*", di atas 85,5 sebagai "*Excellent*", dan di atas 90,9 sebagai "*Best*".

$$\text{SUS Average} = \frac{\sum (\text{SUS Score Individual})}{\text{Total respondents}} \quad (2-2)$$

Tabel 2.4. Kategori rata rata hasil skor SUS

Worst	Awful	Poor	Ok	good	Excellent	Best
< 20,3	>20,3	>35,7	>50,9	>71,4	>85,5	>90,9

2.3.10 *User Experience Questionnaire(UEQ)*

User Experience Questionnaire (UEQ) adalah sebuah kuesioner yang digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna dari suatu produk interaktif. Kuesioner ini merupakan alat yang sering digunakan untuk mengevaluasi kualitas dan kegunaan perangkat lunak berdasarkan pendapat pengguna. Kuesioner UEQ pertama kali dibuat dalam versi bahasa Jerman oleh Schrepp et al. pada tahun 2005. Saat ini, kuesioner UEQ telah diterjemahkan ke dalam 20 bahasa. Kuesioner UEQ adalah metode pengukuran yang mudah digunakan, dapat diandalkan, dan valid untuk mengukur pengalaman pengguna. Kuesioner ini dapat digunakan sebagai tambahan dalam metode evaluasi lain untuk mendapatkan penilaian kualitas subjektif.

Evaluasi pengukuran berbasis kuesioner UEQ dibagi menjadi 6 skala aspek dengan 26 butir pernyataan , yaitu :

1. *Attractiveness*: Seberapa menarik suatu produk secara keseluruhan
2. *Perspicuity*: Seberapa mudah suatu produk digunakan oleh pengguna

3. *Efficiency*: Seberapa cepat pengguna menyelesaikan tugas pada suatu produk tanpa kesusahan
4. *Dependability*: Seberapa besar kontrol pengguna dalam menggunakan produk
5. *Stimulation*: Seberapa baik suatu produk memotivasi pengguna
6. *Novelty*: Seberapa inovatif dan kreatif suatu produk

Skala keattraktifan terdiri dari enam pernyataan, sementara skala aspek lainnya terdiri dari empat pernyataan. Setiap pernyataan memiliki tujuh rentang skala dari -3 hingga +3. Rentang -3 menggambarkan jawaban yang paling negatif, 0 menggambarkan jawaban netral, dan +3 menggambarkan jawaban yang paling positif. Setelah mengumpulkan hasil kuesioner UEQ, langkah selanjutnya adalah menganalisis data kuesioner tersebut untuk mendapatkan ukuran kinerja dari produk yang dievaluasi. Hasil evaluasi kuesioner UEQ terhadap suatu produk dikelompokkan ke dalam lima kategori berdasarkan skala aspek yang diukur.

1. *Excellent*: berada dalam 10% hasil terbaik.
2. *Good*: 10% hasil dalam kumpulan data tolak ukur lebih baik dan 75% hasil lainnya lebih buruk.
3. *Above Average*: 25% hasil dalam kumpulan data tolak ukur lebih baik dan 50% hasil lainnya lebih buruk
4. *Below Average*: 50% hasil dalam kumpulan data tolak ukur lebih baik dan 25% hasil lainnya lebih buruk.
5. *Bad*: berada dalam 25% hasil paling buruk.

	1	2	3	4	5	6	7	
menyusahkan	<input type="radio"/>	menyenangkan						
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	dapat dipahami						
kreatif	<input type="radio"/>	monoton						
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	sulit dipelajari						
bermanfaat	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat						
membosankan	<input type="radio"/>	mengasyikkan						
tidak menarik	<input type="radio"/>	menarik						
tidak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	dapat diprediksi						
cepat	<input type="radio"/>	lambat						
berdaya cipta	<input type="radio"/>	konvensional						
menghalangi	<input type="radio"/>	mendukung						
baik	<input type="radio"/>	buruk						
rumit	<input type="radio"/>	sederhana						
tidak disukai	<input type="radio"/>	menggembirakan						
lazim	<input type="radio"/>	terdepan						
tidak nyaman	<input type="radio"/>	nyaman						
aman	<input type="radio"/>	tidak aman						
memotivasi	<input type="radio"/>	tidak memotivasi						
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi						
tidak efisien	<input type="radio"/>	efisien						
jelas	<input type="radio"/>	membingungkan						
tidak praktis	<input type="radio"/>	praktis						
terorganisasi	<input type="radio"/>	berantakan						
atraktif	<input type="radio"/>	tidak atraktif						
ramah pengguna	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna						
konservatif	<input type="radio"/>	inovatif						

Gambar 2.11. Pertanyaan kuesioner *User Experience Questionnaire(UEQ)*

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini, akan dilakukan penjelasan mengenai alat dan bahan pendukung dari tugas akhir ini. Alat dan bahan tersebut berupa perangkat keras, perangkat lunak, dan bahan data. Selain itu, bab ini juga akan memaparkan mengenai alur dan urutan pengeraaan Tugas Akhir.

3.1 Alat dan Bahan Tugas akhir

Alat yang digunakan untuk mengembangkan Aplikasi ini terdiri dari Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.

3.1.1 Alat Tugas akhir

3.1.1.1 Perangkat Keras

1. Pada tugas akhir ini digunakan *Laptop Asus ROG Zephyrus G14* dengan spesifikasi sistem operasi Windows 11, processor AMD Ryzen 5 4600HS with Radeon Graphics @ 3,00 GHz, memori 16GB DDR4, grafis NVIDIA GeForce GTX 1650Ti (4GB), SSD 512GB.
2. Pada tugas akhir ini digunakan *Smartphone Samsung Galaxy S20 Ultra* dengan spesifikasi OS Android 13 (Tiramisu), CPU Octa-core (2x2.73 GHz Mongoose M5, 2x2.50 GHz Cortex-A76, 4x2.0 GHz Cortex-A55), GPU Mali-G77 MP11, Internal 128 GB, 12GB RAM.

3.1.1.2 Perangkat Lunak

1. *Figma* untuk pengembangan desain aplikasi
2. *Draw.io* untuk pengembangan UML
3. *Visual Studio Code* sebagai kode *editor* untuk pengembangan aplikasi
4. *Android Virtual Machine* sebagai tempat uji coba kode pengembangan
5. *Flutter Software Development Kit* sebagai *tools* pengembangan aplikasi *Flutter*
6. *UEQ data analysis tools*

3.1.2 Bahan Tugas akhir

Bahan yang digunakan untuk Tugas Akhir ini ialah sebagai berikut :

1. Materi mata kuliah *System Diagnosis Berbasis Pembantu Keputusan* (SBPK) dari Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi berupa file .pptx
2. Data hasil wawancara pada Mahasiswa Teknik Biomedis sebagai informasi tambahan pembuatan *user persona*
3. Data kuesioner hasil pengujian *System Usability Scale (SUS)* dan *User Experience Questionnaire(UEQ)*

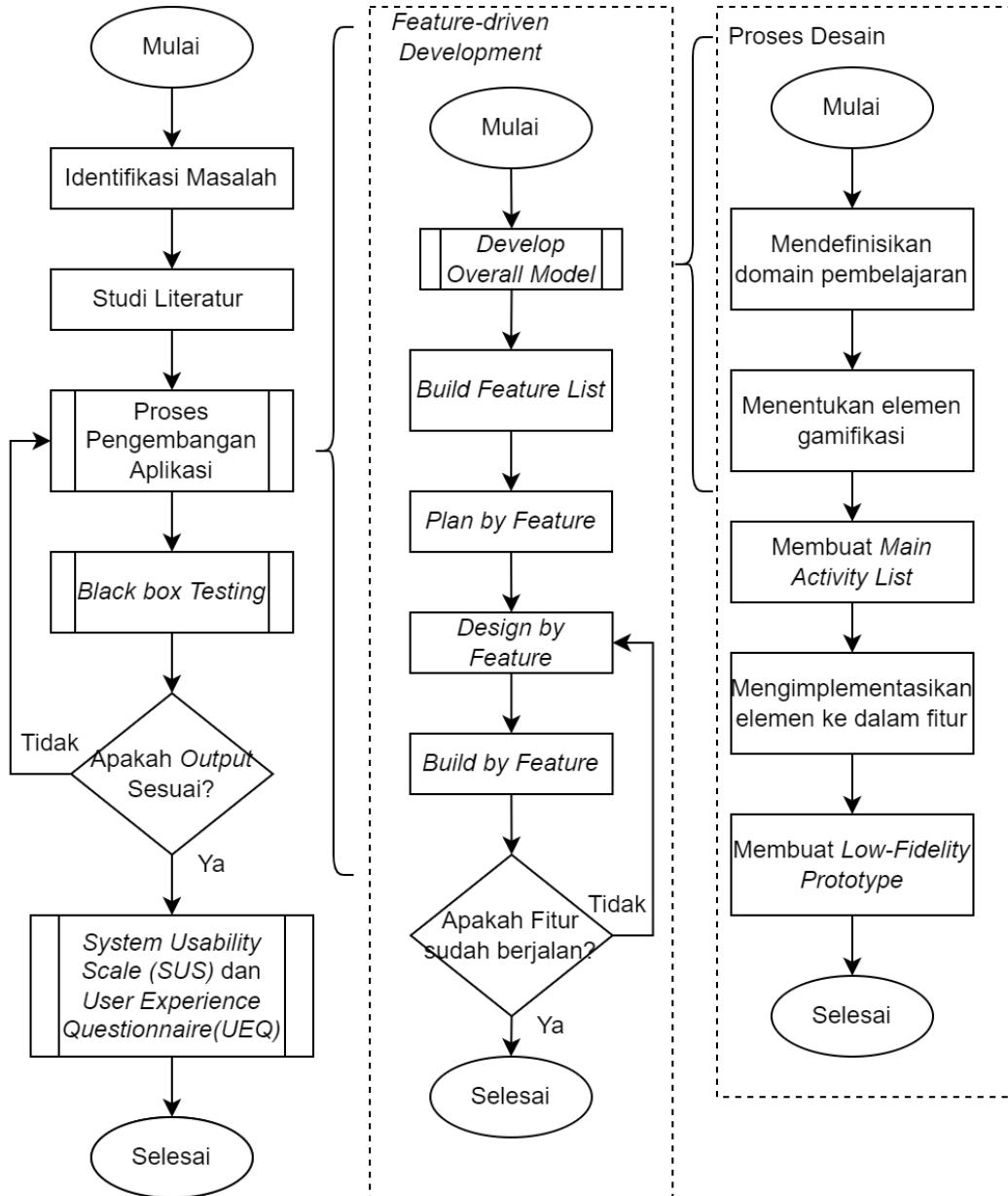
3.2 Metode yang Digunakan

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini akan mengadopsi dari metode yang telah digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Dalam pengembangan desain, penelitian ini akan menggunakan metode pengembangan desain berbasis aktivitas atau *Activity-centered Design*. Metode ini digunakan karena proses pengembangan akan berfokus pada aktivitas utama dari pembelajaran *Clinical Decision Support System*. Selain itu juga, dalam proses pengembangan gamifikasi akan teratur berdasarkan setiap aktivitas yang sudah dirancang. Metode pengembangan desain ini akan bersinergi dengan pengembangan aplikasi yang akan digunakan yakni metode *Feature-driven Development*. *Activity-Centred Design* dapat memberikan wawasan yang berharga dalam pemahaman pengguna, kebutuhan mereka, dan konteks penggunaan. Informasi ini dapat digunakan dalam identifikasi dan perencanaan fitur-fitur yang akan dikembangkan dalam pendekatan *Feature-Driven Development*. Dengan memahami aktivitas pengguna secara mendalam, penulis dapat merancang dan mengembangkan fitur-fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Kedua proses desain dan pengembangan tersebut akan didasarkan oleh sebuah kerangka kerja gamifikasi. Kerangka kerja gamifikasi yang akan digunakan dalam tugas akhir ini ialah *MDA Framework* atau *Mechanics, Dynamics, and Aesthetics Framework*. Pendekatan kerangka kerja ini digunakan karena bersifat komprehensif dan berfokus pada pengalaman pemain [6].

3.3 Alur Tugas Akhir

Penelitian ini akan dibagi menjadi tahap *Design* dan implementasi desain gamifikasi, tahap *Development* dan Tahap pengujian. Metode yang digunakan pada tahap *Design* aplikasi ini menggunakan metode desain *Activity-centered Design* dengan mengadopsi *Framework Gamifikasi Mechanics, Dynamics, Aesthetics* untuk implementasi gamifikasi ke dalam desain tersebut. Untuk tahap *Development* perangkat lunaknya sendiri akan menggunakan metode *Feature-Driven Development*. Selanjutnya untuk akan dilakukan tahap pengujian, penulis akan mengujikan Fungsionalitas Aplikasi yang telah

dikembangkan menggunakan Pengujian *Black Box Testing*. Kemudian dilanjutkan dengan Pengujian *System Usability Scale* dan *User Experience Questionnaire* untuk meng-evaluasi pengalaman pengguna mengenai aplikasi yang telah dikembangkan. Secara keseluruhan, alur Tugas Akhir ini dapat dilihat secara lengkap pada gambar 3.1



Gambar 3.1. Alur Tugas Akhir

3.3.1 Identifikasi Masalah

Secara keseluruhan, penelitian ini akan membahas mengenai sebuah pembelajaran dalam sebuah ilmu yang spesifik, yaitu ilmu tentang *Clinical Decision Support System*. Hal yang pertama dilakukan dalam penelitian ini ialah mengidentifikasi masalah yang dihadapi sebagai motivasi awal penulis untuk melakukan penelitian. Identifikasi masalah dengan cara observasi mengenai masalah yang dihadapi dalam sebuah pembelajaran.

Observasi yang dilakukan ialah dengan mencari jurnal dan fakta terkait proses pembelajaran dan hubungannya dengan efektivitas pembelajaran. Dalam penemuannya, salah satu masalah yang masih dihadapi dari sebuah proses pembelajaran ialah mengenai efektivitas pembelajaran yang dipengaruhi oleh motivasi dan kesiapan mahasiswa atau siswa [10]. Pada sumber yang sama juga dijelaskan bahwa salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitas sebuah pembelajaran ialah dengan menggunakan sebuah media pembelajaran yang tepat. Penjelasan tersebut dijelaskan pada buku yang ditulis oleh Hasan(2021) yang berjudul "Media Pembelajaran" [10]. Tentu saja demikian, bagaimana kita dapat mendapatkan ilmu jika kita sendiri tidak memiliki keinginan untuk mendapatkannya. Salah satu strategi dalam menangani masalah tersebut ialah implementasi *game desain* pada media pembelajaran tersebut [13], tapi tidak sembarang *game elemen* dapat dimasukan ke dalam sebuah media pembelajaran. Pemilihan *game element* yang tepat merupakan aspek penting dalam pengembangan media pembelajaran yang efektif [1]. Pernyataan tersebut mengarahkan penulis pada sebuah pertanyaan "Bagaimana memilih *game element* yang tepat untuk sebuah media pembelajaran".

Ilmu yang dibahas pada penelitian ini akan lebih spesifik pada ilmu *Clinical Decision Support System*. Ilmu ini merupakan salah satu ilmu yang sedang populer dan potensinya sangat besar dalam dunia medis. Ilmu ini tentu saja menarik untuk dipelajari mengingat potensinya yang besar dan masih bisa digali lagi, tapi masih belum ada media pembelajaran interaktif yang menyediakan pembelajaran mengenai ilmu ini.

Dari pernyataan-pernyataan tersebut, penulis dapat mengidentifikasi masalah yang dihadapi ialah media pembelajaran terkadang membosankan, dan hal tersebut akan berpengaruh ke dalam keefektivan pembelajaran. Selain itu, ilmu *Clinical Decision Support System* belum menyediakan media pembelajaran interaktif yang dapat menarik minat pengguna untuk mempelajarinya. Dari masalah yang dihadapi, kemudian dapat dirumuskan kemungkinan solusi yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Salah satunya ialah dengan mengembangkan sebuah media pembelajaran yang secara spesifik membahas mengenai *Clinical Decision Support System*. Tidak sampai di sana, tentu saja media pembelajaran yang dikebangkitkan perlu memperhatikan faktor utama dari sebuah pembelajaran yaitu keefektivan pembelajaran.

3.3.2 Studi Literatur

Proses studi literatur pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memperluas pemahaman mengenai isu yang serupa yang terjadi di lokasi lain, solusi pengembangan desain yang telah diimplementasikan oleh peneliti lain, serta implementasi gamifikasi yang melibatkan pemahaman tentang berbagai aspek, mulai dari jenis domain pembelajaran atau *Type of Knowledge* hingga *Framework* yang digunakan. Hal ini dilakukan melalui pembelajaran teori-teori, telaah buku, jurnal, dan sumber informasi lainnya yang

relevan. Informasi yang diperoleh dari studi literatur tersebut akan menjadi dasar pertimbangan dalam mengembangkan fitur-fitur yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada.

3.3.3 *Develop Overall Model*

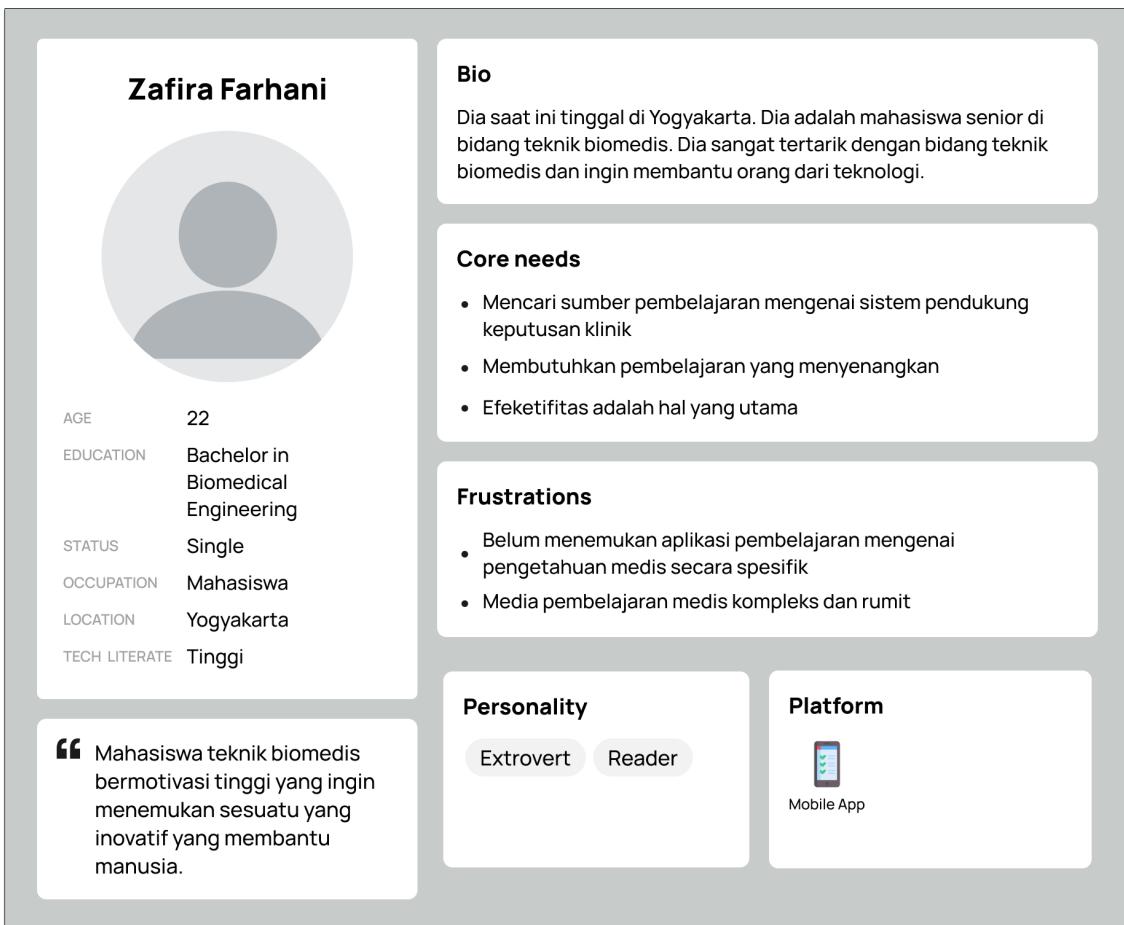
Setelah menelaah literatur yang ada, dilanjutkan dengan proses pengembangan. Proses pengembangan aplikasi ini dimulai dari mendesain model keseluruhan untuk sebuah aplikasi pembelajaran. Sebelum melakukan proses desain, penulis akan menentukan domain ilmu yang akan dipelajari dalam sebuah media pembelajaran yang akan dikembangkan. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah untuk menetapkan elemen gamifikasi pada aplikasi tersebut.

Pengembangan media pembelajaran pada penelitian ini akan menggunakan kategori domain *Declarative Knowledge*. Kategori ini cocok untuk ilmu *Clinical Decision Support System* karena kategori ini mencakup pengetahuan tentang konsep-konsep dasar mengenai CDSS, seperti definisi CDSS, komponen-komponennya, prinsip-prinsip desain, dan metode evaluasi. yang berhubungan dengan pengetahuan yang berkaitan dengan fakta, informasi, atau konsep yang dapat dinyatakan dengan jelas cocok untuk pengguna awam yang ingin memahami ilmu ini. Dalam CDSS, pengetahuan deklaratif mencakup pengetahuan medis dan informasi terkait yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan klinis.

3.3.3.1 *User persona*

Sebelum melakukan proses desain, akan dibuat terlebih dahulu sebuah *user persona* dari gambaran umum aplikasi yang akan dibuat. *User persona* adalah representasi fiktif dari pengguna ideal atau target yang dibuat berdasarkan analisis dan pemahaman tentang karakteristik, kebutuhan, dan tujuan pengguna yang sebenarnya. Pembuatan *user persona* adalah untuk membantu dalam memahami target dan membantu dalam merancang pengalaman pengguna yang lebih relevan dan efektif. Dalam penelitian ini, *user persona* dibuat berdasarkan informasi yang didapatkan melalui wawancara salah satu *target audiense* yaitu selaku mahasiswa yang sudah pernah mempelajari *Clinical Decision Support System*.

Wawancara dilakukan secara tatap muka bertempat di Universitas Gadjah Mada. Narasumber bernama Zafira Farhani yang saat ini adalah seorang mahasiswa teknik biomedis. Wawancara berlangsung kurang lebih selama 1 jam membicarakan mengenai mata kuliah yang pernah diambil oleh narasumber mengenai *Clinical Decision Support System*. Informasi yang dicari antara lain adalah pengalaman narasumber selama mempelajari mata kuliah tersebut, dan keinginan narasumber yang dapat membantu memahami mata kuliah tersebut.



Gambar 3.2. *User Persona*

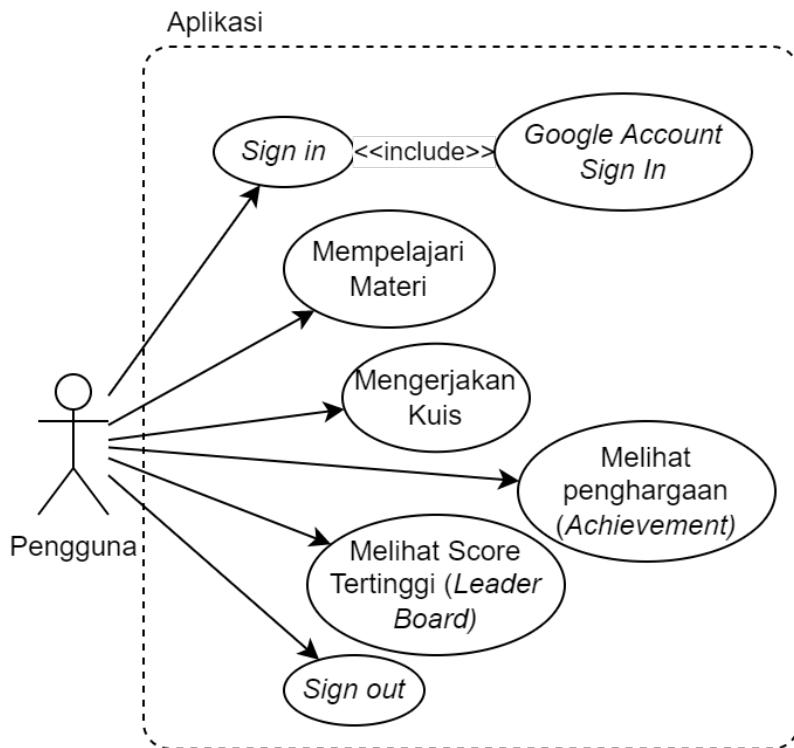
3.3.3.2 *Activity-centered Design*

Tabel 3.1. Struktur aktivitas utama

ID	Aktivitas Utama
A-01	<i>Google Sign-in</i>
A-02	Melihat <i>dashboard</i> halaman utama
A-03	Mempelajari materi
A-04	Mengerjakan kuis singkat mengenai materi
A-05	Melihat urutan <i>Leaderboard</i> dari kuis terkait
A-06	Melihat penghargaan atau <i>Achievement</i> berdasarkan kuis terkait
A-07	<i>Log-Out</i>

Tabel 3.1 merupakan daftar aktivitas utama untuk aplikasi yang akan dikembangkan. Secara keseluruhan aplikasi pembelajaran yang akan dikembangkan memiliki tujuan untuk mempelajari *Clinical Decision Support System*. Aktivitas utama tersebut

but diformulasikan berdasarkan *user personayang* sudah dibuat. Aktivitas utama terdiri mempelajari materi, dan melakukan kuis untuk melatih pemahaman. Dari daftar aktivitas tersebut, kemudian dirancang sebuah *Use Case Diagram* sebagai gambaran umum perancangan aplikasi yang akan dikembangkan. *Use Case Diagram* ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. *Use Case Diagram*

3.3.3.3 *Gamification Design*

Proses pengembangan gamifikasi dalam aplikasi ini akan didasari oleh kategori domain pembelajaran atau *Type of Knowledge* ilmu yang diimplementasikan. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, domain pembelajaran yang akan dikembangkan ialah *Declarative Knowledge*. Dalam buku yang ditulis oleh Kapp(2012), setiap domain pembelajaran memiliki elemen gamifikasinya masing-masing. Dalam bukunya juga menjelaskan domain *Declarative Knowledge* memiliki elemen gamifikasi *Story/Narrative*, *Sorting*, *Matching*, dan *Replayability*. Lebih lengkapnya pada tabel 3.2

Tabel 3.2. Domain *Declarative Knowledge*

Domain Pembelajaran	Definisi	Strategi Instruksi	Elemen Gamifikasi	Contoh
<i>Declarative Knowledge</i>	Asosiasi antara dua atau lebih objek. Ini biasanya berupa fakta, istilah khusus, dan singkatan. Kontennya harus dihafal.	Elaborasi, Pengorganisasian, Asosiasi, Pengulangan	<i>Story/Narrative, Sorting, Matching, dan Replayability</i>	<i>Trivia, Hang-man, Drag and Drop</i>

Dari hubungan tersebut, elemen gamifikasi yang akan digunakan ialah *Story/Narrative* dan akan dikemas dalam bentuk materi yang dapat diakses secara berurutan mengenai *Clinical Decision Support System*. Selain itu, elemen tersebut dapat dikemas dalam sebuah kuis singkat untuk menguji pemahaman. Kuis yang dikembangkan dapat dikerjakan secara berulang-ulang sehingga sesuai dengan elemen gamifikasi *Replayability*. Kedua elemen ini, ialah elemen utama yang kemudian akan dikembangkan lagi dalam kerangka kerja gamifikasi.

Proses pengembangan gamifikasi akan menggunakan pendekatan kerangka kerja desain permainan *MDA* yang terdiri dari *Mechanics, Dynamics, and Aesthetics*. Pendekatan ini akan mengimplementasikan elemen permainan ke dalam produk penelitian ini, yaitu aplikasi pembelajaran. Penggunaan metode dan rancangan ini disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan adanya gamifikasi dalam aplikasi yang dikembangkan. Acuan pengembangan desain ini akan mengikuti dengan aktivitas utama yang sudah dirumuskan sebelumnya pada tabel 3.1. Pengembangan ini dimulai dari pengembangan *Game Mechanics*.

Game Mechanics berfokus pada aturan pada peraturan pada permainan. Mekanika permainan yang tersusun pada aplikasi ini ialah :

Modes pada aplikasi, akan terdapat 2 mode, yaitu pembelajaran materi dan Kuis. Pembelajaran materi melibatkan materi-materi dasar mengenai *Clinical Decision Support System*. Pengguna dapat membaca materi secara berurutan dimulai dari konsep umum *DSS, CDSS, Medical Diagnostic Test*, dan *Electronic Health Record*. Selain itu ada mode kuis yang merupakan elemen mekanik yang melibatkan pertanyaan dan jawaban. Pengguna dapat menguji pengetahuan mereka dan mendapatkan poin atau penghargaan berdasarkan hasil kuis yang mereka jawab dengan benar.

Points merupakan elemen mekanik yang digunakan untuk memberikan insentif kepada pengguna dalam menyelesaikan tugas atau mencapai tujuan tertentu. Poin dapat diberikan berdasarkan aktivitas atau pencapaian tertentu dalam aplikasi.

Achievement merupakan elemen mekanik yang memberikan penghargaan kepada pengguna ketika mereka mencapai tujuan atau melakukan pencapaian tertentu dalam aplikasi. Pencapaian ini dapat berupa sertifikat, *badge*, atau level yang diberikan kepada pengguna sebagai bentuk pengakuan atas prestasi mereka.

Time Attack merupakan elemen mekanik yang akan diimplementasikan pada fitur kuis. Elemen ini akan memberikan tantangan kepada pengguna untuk mengerjakan kuis dengan waktu yang ditentukan. Waktu pengerjaan ini juga akan mempengaruhi poin yang didapatkan oleh pengguna.

Setelah selesai mendesain mekanika permainan, dilanjutkan dengan mendesain dinamika permainan. *Dynamics* atau Dinamika merujuk pada perilaku sistem permainan yang timbul dari interaksi antara pemain dengan mekanika permainan. Ini mencakup respons terhadap tindakan pemain, aliran permainan, pola interaksi, dan perubahan yang terjadi seiring permainan berlangsung. Dinamika permainan yang tersusun pada aplikasi ini ialah :

Materi dan kuis yang diakses berurutan merupakan elemen dinamis yang melibatkan pengguna dalam mengeksplorasi dan memperoleh pengetahuan secara berurutan. Pengguna dapat menavigasi melalui materi yang disusun dengan urutan tertentu untuk memahami konten aplikasi secara sistematis.

Leaderboard merupakan elemen dinamis yang memungkinkan pengguna untuk melihat peringkat mereka dan peringkat pengguna lain dalam aplikasi. Ini menciptakan dinamika persaingan di antara pengguna, mendorong mereka untuk mencapai skor tinggi, dan berada di peringkat teratas.

Akhir dari kerangka kerja ini kemudian dilanjutkan dengan mendesain estetika permainan. *Aesthetics* atau estetika merujuk pada perasaan, emosi, dan kepuasan yang dirasakan oleh pemain saat bermain. Estetika memberikan dimensi pengalaman permainan yang melibatkan elemen seperti kegembiraan, kepuasan, kekaguman, dan tantangan. Estetika permainan yang tersusun pada aplikasi ini ialah :

Unlocking Part berdasarkan urutan, diharapkan pengguna mendapatkan perasaan untuk membuka materi baru.

On Boarding sebagai panduan kepada pengguna baru untuk membantu pengguna mengikuti dinamika permainan yang dibuat.

Desain Visual sebagai elemen antarmuka yang melibatkan tampilan dan estetika aplikasi. Desain visual yang menarik dan konsisten dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan membuat aplikasi lebih menarik.

Setelah mendesain keseluruhan gamifikasi, proses selanjutnya ialah menuliskan daftar fitur yang akan diimplementasikan dalam aplikasi yang dikembangkan. Penulisan daftar fitur ini tentunya merupakan fitur yang sudah dimodifikasi dengan elemen gamifikasi atau bisa disebut dengan pengembangan aktivitas utama yang sudah melalui proses gamifikasi.

3.3.4 *Build Feature List*

Proses *Build Feature List* akan menuliskan daftar fitur yang dikembangkan dari desain gamifikasi yang sudah dibuat. Daftar-daftar yang akan dijelaskan ini adalah perkembangan aktivitas yang lebih detail dari aktivitas utama pada tabel 3.1. Dengan demikian, fitur aktivitas utama akan menjadi kelompok fitur set yang memiliki bagian-bagian fitur lainnya.

Tabel 3.3. Daftar Fitur

Aktivitas Utama	Fitur	ID
<i>Sign-in</i>	Menampilkan halaman <i>Sign-in</i>	F-01
	Mencatat <i>user</i> baru ketika melakukan <i>Sign-in</i> pertama	F-02
	Aplikasi dapat memberikan akses pengguna ketika pengguna sudah terdaftar	F-03
Melihat <i>dashboard</i> halaman utama	Menampilkan halaman <i>On Boarding</i> jika <i>user</i> belum terdaftar	F-04
	Menampilkan halaman utama aplikasi	F-05
	Menampilkan <i>side drawer</i>	F-06
	<i>Dialog box Sign Up</i> jika memilih fitur, tapi <i>user</i> belum terdaftar	F-07
	Memilih fitur kuis, materi, dan profil	F-08
Mempelajari materi	Menampilkan halaman daftar materi yang tersedia	F-09
	Menampilkan materi yang dipilih	F-10
	Keluar dari materi yang dipilih	F-11
	Fitur kunci materi jika materi sebelumnya belum dibaca	F-12
	Keluar dari halaman daftar materi dan kembali ke halaman utama	F-13

Aktivitas Utama	Fitur	ID
Mengerjakan kuis singkat mengnai materi	Menampilkan halaman daftar kuis	F-14
	Menampilkan halaman kuis yang dipilih	F-15
	Memilih salah satu jawaban kuis berbasis pilihan ganda	F-16
	Menampilkan halaman kuis nomor selanjutnya	F-17
	Menampilkan halaman kuis nomor sebelumnya	F-18
	Menampilkan ringkasan kuis	F-19
	Menyelesaikan kuis	F-20
	Mendapatkan skor kuis	F-21
	Mencatat skor kuis	F-22
	Menampilkan warna merah untuk jawaban yang salah dan warna hijau untuk jawaban yang benar dalam ulasan kuis	F-23
	Memeriksa 1 per 1 jawaban kuis setelah mendapatkan skor	F-24
	Mengerjakan kembali kuis	F-25
	Menutup halaman kuis dan kembali ke halaman daftar kuis	F-26
	Menutup halaman daftar kuis dan kembali ke halaman utama	F-27
Melihat urutan <i>Leaderboard</i> dari kuis terkait	Menampilkan halaman <i>Leaderboard</i> untuk kuis yang dipilih	F-28
	Menampilkan hasil skor kuis pribadi yang sudah dikerjakan	F-29
	Menampilkan urutan skor dari yang tertinggi hingga terendah	F-30
	Menutup halaman leaderboard dan kembali ke halaman daftar kuis	F-31
Melihat penghargaan atau <i>Achievement</i> berdasarkan kuis terkait	Menampilkan halaman profil	F-32
	Menampilkan penghargaan yang ada dalam halaman profil	F-33
	Menampilkan hasil scroe dari setiap kuis yang sudah dikerjakan	F-34
	Menutup halaman profil dan kembali ke halaman utama aplikasi	F-35
<i>Log-Out</i>	Menghentikan pemberian akses pengguna ketika pengguna sudah terdaftar	F-36

3.3.5 Plan by Feature

Proses ini adalah perencanaan pengembangan atau proses membentuk *project timeline* dari seluruh fitur pada setiap feature set seperti yang terlihat pada Tabel. Perancangan ini bertujuan untuk menetapkan estimasi waktu agar proses pengembangan tidak tertinggal jauh. Proses pengembangan dilakukan secara bertahap fitur demi fitur. Tanggal pengembangan dimulai dari awal maret hingga bulan mei, sekitar kurang lebih 3 bulan.

Feature Set	Fitur	Tanggal
Sign-in	Menampilkan halaman Sign-in	13 Maret - 14 Maret
	Mencatat <i>user</i> baru ketika melakukan <i>Sign-in</i> pertama	
	Aplikasi dapat memberikan akses pengguna ketika pengguna sudah terdaftar	
Log-Out	Menghentikan pemberian akses pengguna ketika pengguna sudah terdaftar	13 Maret - 14 Maret
Mengerjakan kuis singkat mengenai materi	Menampilkan halaman daftar kuis	15 Maret - 10 April
	Menampilkan halaman kuis yang dipilih	
	Memilih salah satu jawaban kuis berbasis pilihan ganda	
	Menampilkan halaman kuis nomor selanjutnya	
	Menampilkan halaman kuis nomor sebelumnya	
	Menampilkan ringkasan kuis	
	Menyelesaikan kuis	
	Mendapatkan skor kuis	
	Mencatat skor kuis	
	Menampilkan warna merah untuk jawaban yang salah dan warna hijau untuk jawaban yang benar dalam ulasan kuis	
	Memeriksa 1 per 1 jawaban kuis setelah mendapatkan skor	
	Mengerjakan kembali kuis	
	Menutup halaman kuis dan kembali ke halaman daftar kuis	
	Menutup halaman daftar kuis dan kembali ke halaman utama	

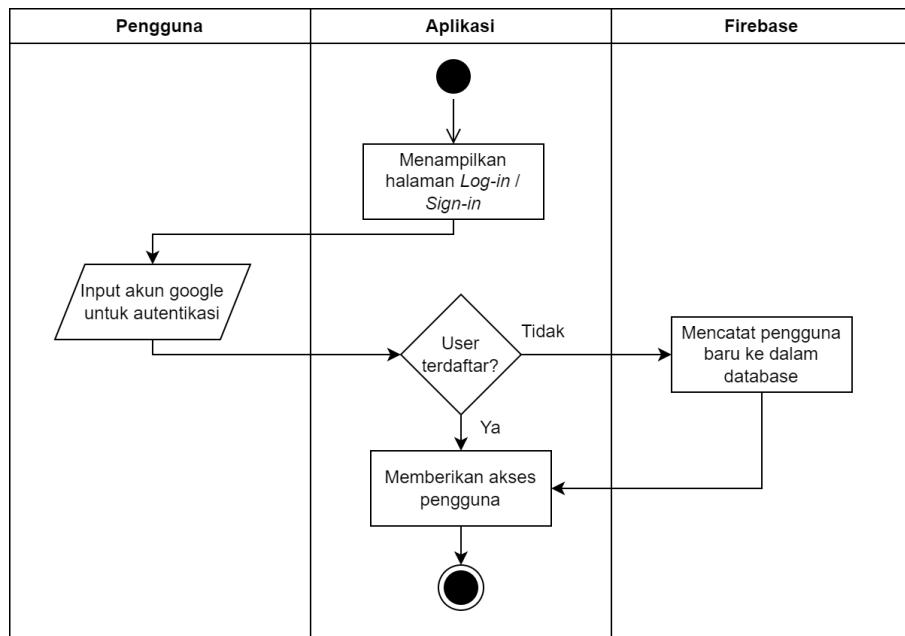
<i>Feature Set</i>	<i>Fitur</i>	<i>Tanggal</i>
Melihat <i>dashboard</i> halaman utama	<p>Menampilkan halaman <i>On Boarding</i> jika <i>useer</i> belum terdaftar</p> <p>Menampilkan halaman utama aplikasi</p> <p>Menampilkan <i>side drawer</i></p> <p><i>Dialog box Sign Up</i> jika memilih fitur, tapi <i>user</i> belum terdaftar</p> <p>Memilih fitur kuis, materi, dan profil</p>	11 April - 22 April
Melihat urutan <i>Leaderboard</i> dari kuis terkait	<p>Menampilkan halaman <i>Leaderboard</i> untuk kuis yang dipilih</p> <p>Menampilkan hasil skor kuis pribadi yang sudah dikerjakan</p> <p>Menampilkan urutan skor dari yang tertinggi hingga terendah</p> <p>Menutup halaman leaderboard dan kembali ke halaman daftar kuis</p>	22 April - 30 April
Mempelajari materi	<p>Menampilkan halaman daftar materi yang tersedia</p> <p>Menampilkan materi yang dipilih</p> <p>Keluar dari materi yang dipilih</p> <p>Fitur kunci materi jika materi sebelumnya belum dibaca</p> <p>Keluar dari halaman daftar materi dan kembali ke halaman utama</p>	30 April - 5 Mei
Melihat penghargaan atau <i>Achievement</i> berdasarkan kuis terkait	<p>Menampilkan halaman profil</p> <p>Menampilkan penghargaan yang ada dalam halaman profil</p> <p>Menampilkan hasil scroe dari setiap kuis yang sudah dikerjakan</p> <p>Menutup halaman profil dan kembali ke halaman utama aplikasi</p>	5 Mei - 12 Mei

3.3.6 Design by Feature

Setelah menyusun daftar fitur dan merencanakan pengembangannya, selanjutnya adalah pembuatan desain sesuai dengan perencanaan pengembangan. Proses ini akan mengembangkan desain untuk setiap fitur yang akan dikembangkan dimulai dari *Activity Diagram* sebagai acuan untuk pengembangan *prototype*. Lalu, dari *Activity Diagram* tersebut dibuat prototype sebagai gambaran antarmuka aplikasi yang akan dikembangkan. *Prototype* desain berupa *Mid-Fidelity Wireframe*

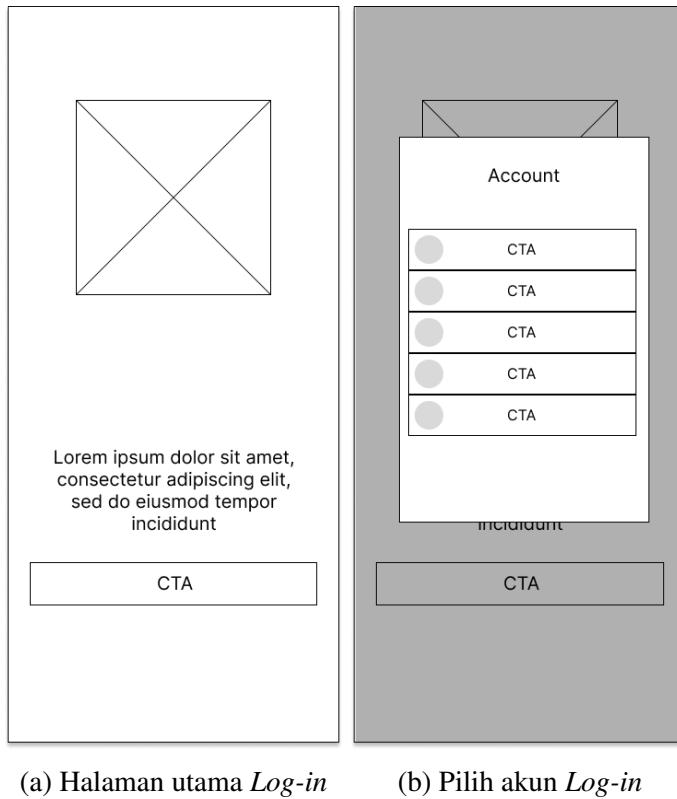
3.3.6.1 Feature set : Sign-in

Activity Diagram pada gambar 3.4 merupakan skenario yang dapat user lakukan ketika ingin melakukan *log-in* pada aplikasi. Proses *log-in* pada aplikasi akan menggunakan *Google Account Authentication* untuk mempermudah proses masuk agar tidak perlu mendaftarkan lagi pada aplikasi. Scenario yang diterapkan ialah pada halaman *Log-in* akan terdapat 1 tombol dengan tulisan "*Sign in with Google*", dan pengguna dapat masuk menggunakan autentikasi akun google yang dimiliki pengguna. Kemudian, aplikasi akan mendeteksi apakah akun tersebut sudah terdaftar di database atau belum. Jika sudah, aplikasi akan langsung memberikan akses pada pengguna, jika belum aplikasi akan mencatat pengguna baru ke dalam *database*.



Gambar 3.4. *Sign-in Feature Set Activity Diagram*

Dari *Activity Diagram* tersebut kemudian mengembangkan desain antarmuka atau *Prototype* untuk halaman *Log-in* seperti disematkan pada gambar 3.5.



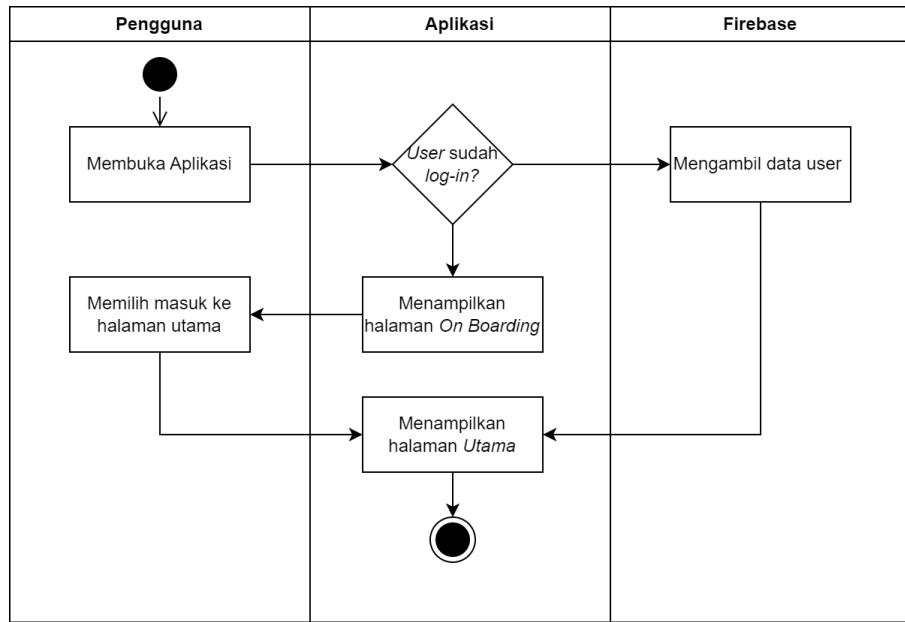
(a) Halaman utama *Log-in* (b) Pilih akun *Log-in*

Gambar 3.5. *Prototype* antarmuka halaman *Log-in*

Pada *prototype* tersebut ada 2 halaman, yaitu halaman *log-in* yang terdiri dari gambar, tulisan, dan sebuah tombol (gambar 3.5a). Sedangkan halaman 1 lagi adalah halaman pemilihan akun google yang akan dijadikan autentikasi pada aplikasi yang ditunjukkan pada gambar 3.5b

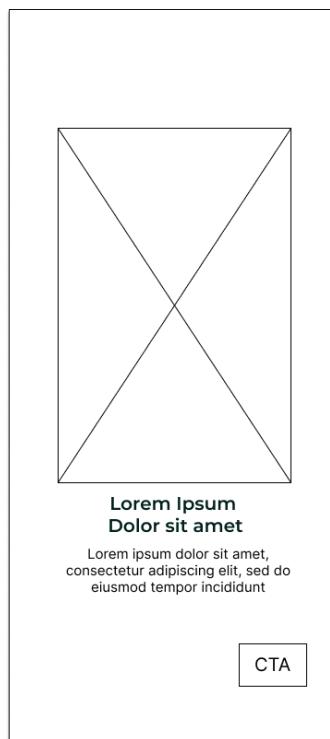
3.3.6.2 *Feature set : Dashboard*

Halaman *Dashboard* akan menjadi halaman pertama yang ditampilkan ketika pengguna sudah dapat mengakses aplikasi. Untuk pengguna yang belum memiliki akses dan belum terdaftar pada *database*, pengguna akan diarahkan ke halaman *On Boarding* yang akan menampilkan sedikit informasi aplikasi yang sedang berjalan. Halaman *boarding* akan terdiri dari 3 halaman dimana setiap halaman menampilkan objektif dari aplikasi. Pada halaman terakhir, ada sebuah tombol untuk masuk ke dalam aplikasi. Skenario aktivitas digambarkan oleh gambar 3.6



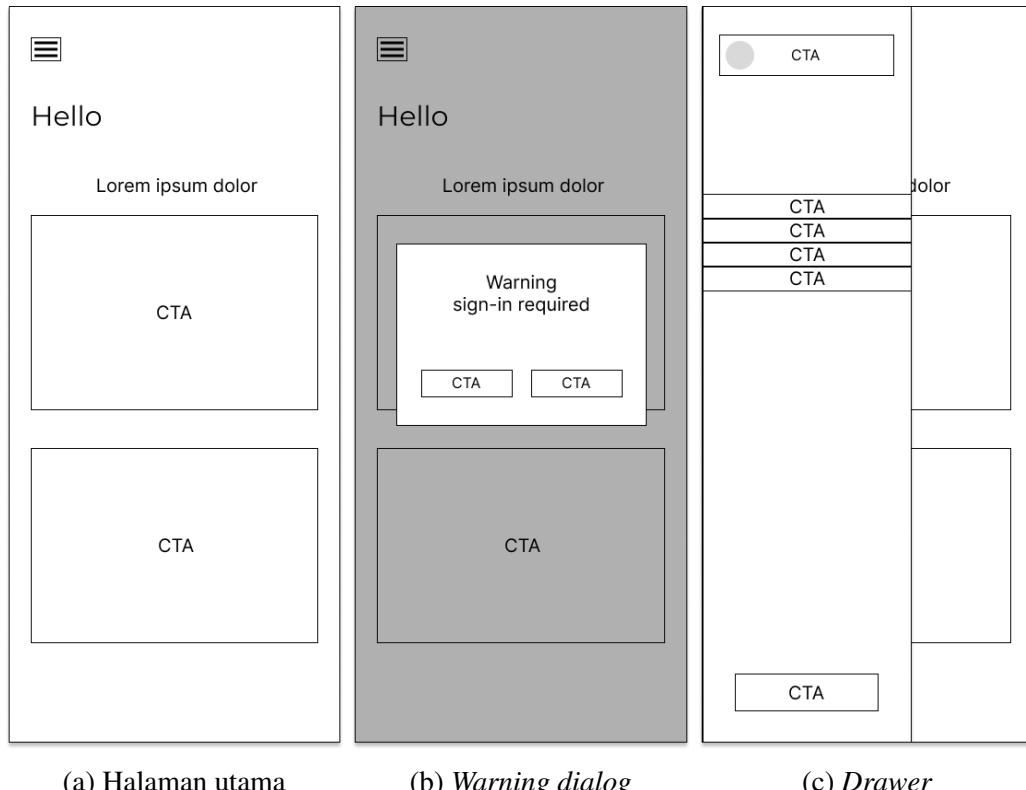
Gambar 3.6. User Persona

Prototype halaman *On Boarding* terdapat pada gambar 3.7. Pada tampilan *prototype* akan terdapat sebuah gambar untuk menciptakan estetika permainan, sebuah tulisan yang akan menuliskan objektif dari aplikasi, dan sebuah tombol untuk berpindah halaman.



Gambar 3.7. *On Boarding*

Fitur ini akan memberikan kesan dinamika yang akan dialami oleh pengguna, dan menambah kesan estetika permainan untuk menunjukkan aplikasinya kepada pengguna baru. Selanjutnya, setalah halaman *on boarding*, didesain juga halaman utama yang akan menjadi *dashboard* dari aplikasi ini. *Dashboard* aplikasi ini akan menampilkan pilihan navigasi dari fitur yang disediakan. Diantaranya ialah fitur kuis, fitur materi, dan fitur profil. Fitur kuis dan materi akan ditampilkan pada halaman depan aplikasi halama utamanya, sedangkan profil akan disematkan pada *side drawer* seperti pada gambar 3.8c



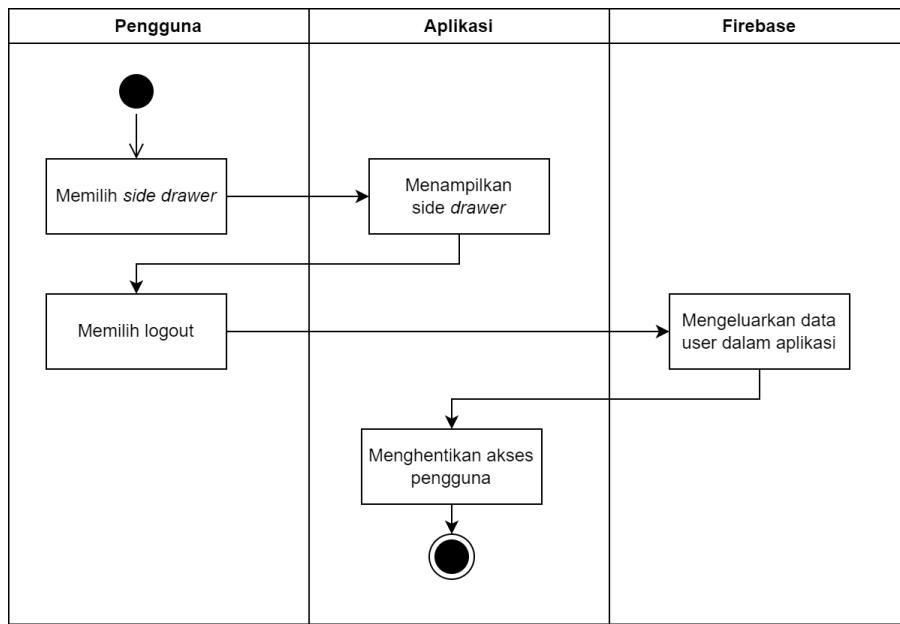
Gambar 3.8. *Prototype* antarmuka halaman *Dashboard* utama

Pada halaman utama, jika pengguna belum melakukan *sign-in*, pengguna akan diberikan *warning dialog* seperti pada gambar 3.8b untuk melakukan *sign-in*. *Warning dialog* tersebut akan menampilkan 2 opsi tombol. Jika *warning dialog* diafirmasi, maka akan diarahkan ke halaman *Sign-in*.

3.3.6.3 Feature set : Log-out

Fitur *Log-out* atau mengeluarkan akses aplikasi dari akun google merupakan fitur yang datang sejalan dengan fitur *sign-in*. Fitur ini memungkinkan kita mengeluarkan akun google kita dari aplikasi. Dalam pengembangan ini, fitur ini akan disematkan pada *side drawer* bagian bawah aplikasi. Jika pengguna sudah *sign-in* dan ingin mengeluarkan akunnya dari aplikasi, pengguna bisa melakukan aktivitas seperti pada tabel 3.9

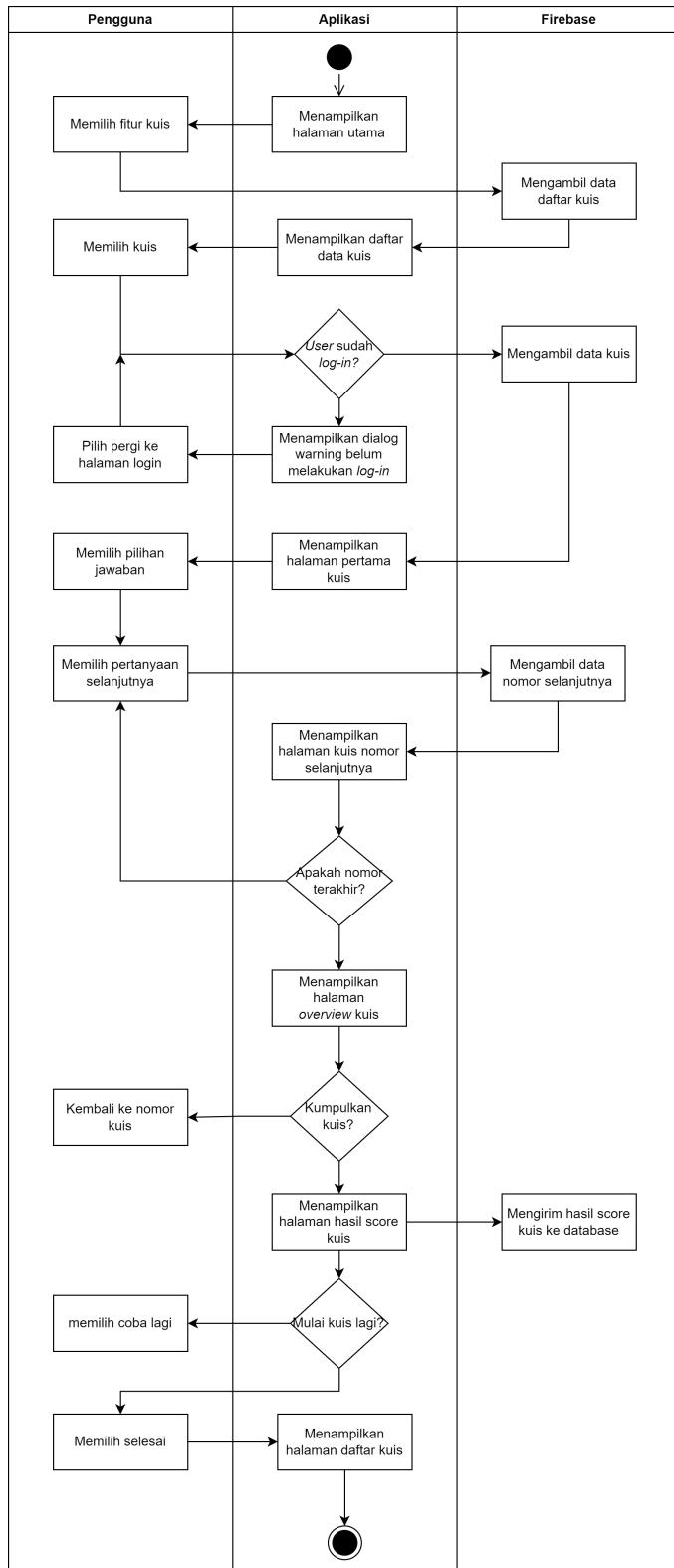
Gambar 3.9. *Activity Diagram Log-out*



3.3.6.4 Feature set : Quiz

Selanjutnya dikembangkan desain untuk fitur utama gamifikasi aplikasi ini, yaitu kuis singkat untuk meningkatkan pemahaman mengenai materi. Kuis singkat ini akan terdiri dari paketan kuis yang di dalamnya terdapat sejumlah nomor yang dapat kita kerjakan. Kemudian pengguna akan memilih pilihan paling benar dari pertanyaan yang diberikan. Jumlah soal pada pengembangan ini akan dibuat sebanyak 4 peket kuis dari 4 materi utama *Clinical Decision Support System*. Diantaranya adalah konsep dasar *Decision Support system*, *Clinical Decision Support System*, *Medical Diagnostic Test*, dan *Electronic Health Record*. Masing masing kuis akan terdiri dari 5 pertanyaan seputar materinya. Dalam menyusun soal, penulis menggunakan referensi dari materi mata kuliah *Clinical Decision Support System*.

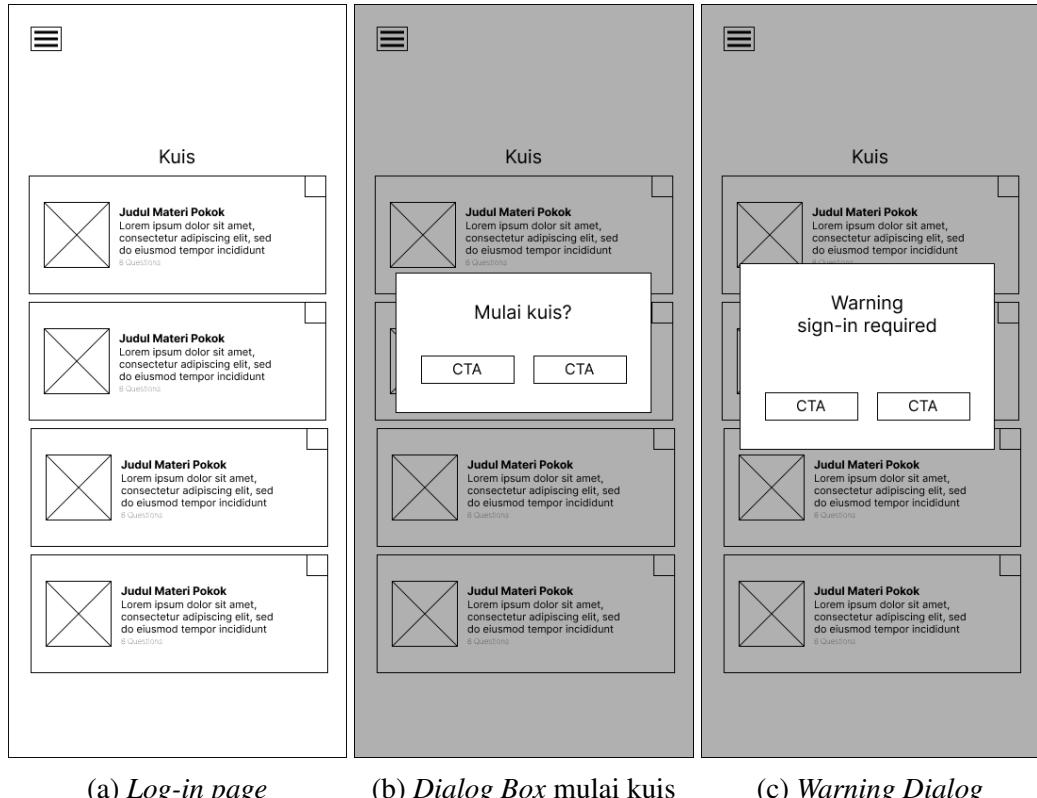
Skenario atau dinamika yang ditawarkan dalam fitur ini ialah pengguna dapat memilih salah 1 paket kuis untuk dikerjakan. Pengguna akan dihadapi oleh pertanyaan soal kuis dimulai nomor 1 hingga nomor terakhir. Pengguna harus menjawab soal sesuai dengan pertanyaan yang disuguhkan. Semakin banyak jawaban benar, maka semakin banyak juga poin yang didapat. Pengguna dapat secara berurutan mengerjakan soal yang diberikan, dan pengguna juga bisa kembali ke nomor sebelumnya jika dirasa belum yakin. Selain itu, dalam pengerjaannya pengguna dapat berpindah dari nomor 1 ke nomor lainnya dengan fitur *overview*. Jika pengguna telah selesai mengerjakannya, pengguna dapat memeriksa kembali melalui fitur *overview* tersebut pada akhir sesi kuis. Lalu pengguna dapat menyelesaikan kuisnya dan mendapatkan poin. Poin akan secara otomatis tercatat pada *database* akun yang terkait. Skenario digambarkan dalam *Activity Diagram* pada gambar 3.10



Gambar 3.10. *Activity Diagram Quiz*

Fitur kuis dalam aplikasi ini merupakan sebuah elemen mekanika permainan yang dapat dilakukan oleh pengguna. Selain itu, elemen kedua yang ada pada fitur ini ialah poin yang diperoleh pengguna jika sudah mengerjakan kuis. Selain itu juga, fitur ini akan

ditambahkan mekanika permainan untuk mengerjakan kuis dengan batas waktu tertentu menggunakan elemen *time attack*. Elemen ini akan memberikan adrenalin pada pengguna ketika mengerjakan kuis. Selain mekanika yang disebutkan, *Replayability* pada fitur ini akan ditrapkan. Pengguna dapat mengerjakan kuis secara berulang ulang untuk lebih memahami materi yang disuguhkan.



Gambar 3.11. *Prototype* antarmuka halaman daftar kuis (fitur kuis)

Gambar 3.11 merupakan *prototype* dari antarmuka halaman daftar kuis aplikasi. Saat pergi ke halaman fitur kuis, aplikasi akan menampilkan deretan daftar kuis yang dapat dikerjakan oleh pengguna. Saat akan memulai kuis, aplikasi akan menanyakan terlebih dahulu dengan menampilkan *Dialog box*. Ketika pengguna memilih mengerjakan kuis, aplikasi akan menampilkan halaman pertama kuis yang berisi soal nomor pertama.

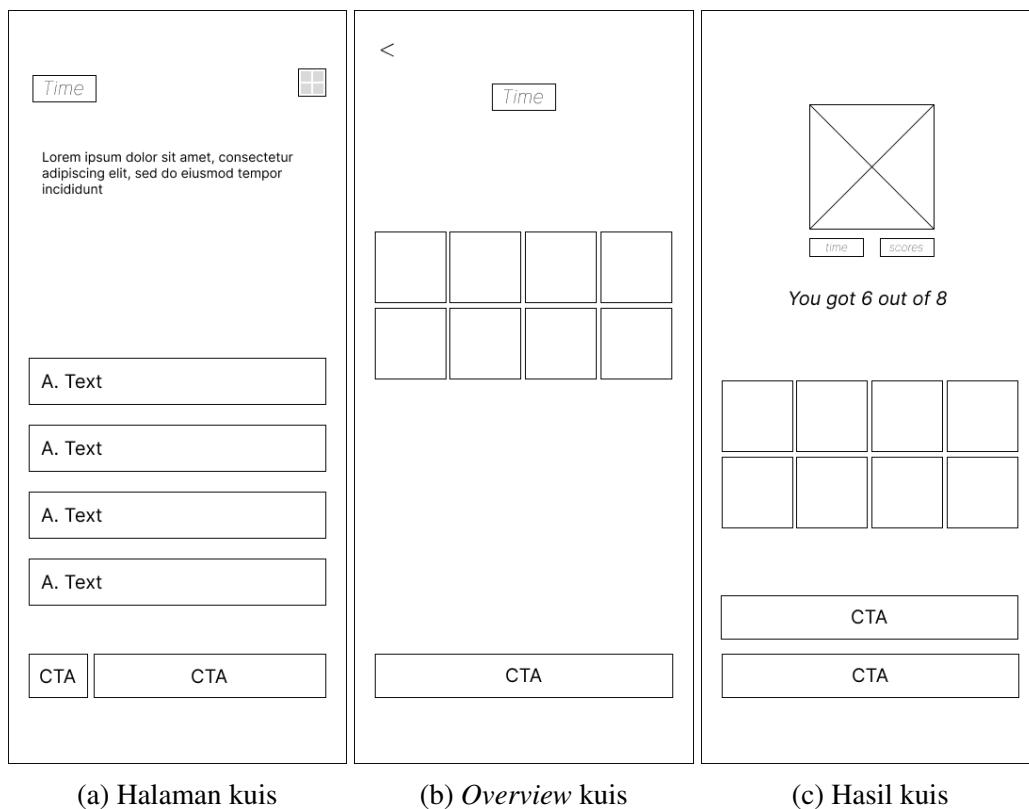
Gambar 3.12 adalah desain *prototype* untuk halaman kuis saat mengerjakan. Gambar 3.12a merupakan antarmuka dimana pengguna akan memilih jawaban dari pertanyaan kuis. gambar 3.12b menunjukkan *preview* kuis, dan gambar *ActivityKuis3* menunjukkan hasil kuis setelah selesai mengerjakan. Elemen mekanika permainan dalam desain ini terdapat pada waktu yang terus berjalan saat pengguna memutuskan untuk mengerjakan kuis. Elemen ini akan disematkan pada halaman penggerjaan untuk menciptakan adrenalin pada penggunanya. Selanjutnya ada elemen mekanika permainan poin yang akan diberikan berdasarkan jumlah jawaban yang benar dan waktu yang masih tersisa. Poin ini juga yang akan menentukan dinamika permainan *Leaderboard* yang akan dibandingkan

dengan pengguna lain berdasarkan skor yang didapatkan.

Algorithm 1 Perhitungan poin

```
function GETPOINTS(remainSeconds, correctQuestionCount, quizPaperModel)
    points ← ((remainSeconds/quizPaperModel.timeSeconds) * 100) +
    (correctQuestionCount * 100)
    return points.toStringAsFixed(2)
end function
```

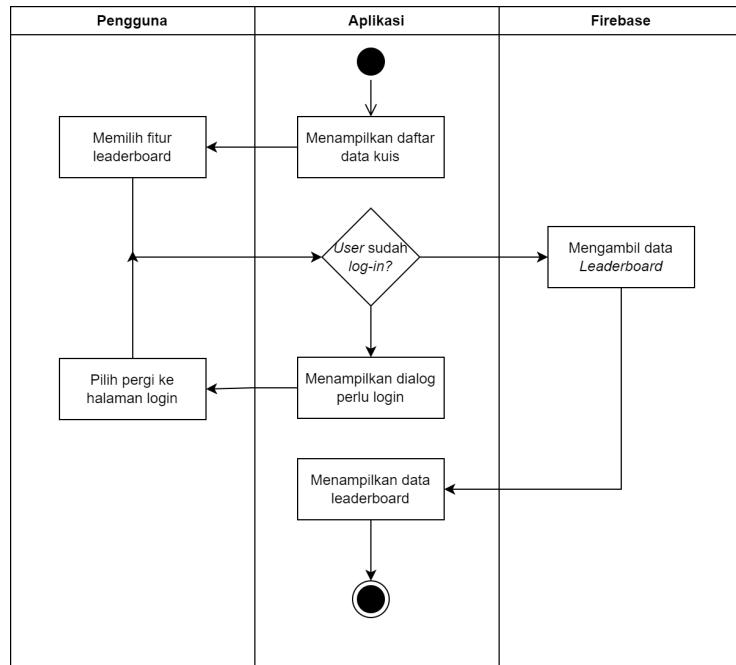
Pergantian halaman antar nomor merupakan dinamika permainan yang diimplementasikan pada fitur ini, begitu juga dengan fitur *overview* yang dapat secara bebas memilih nomor kuis yang ingin dikerjakan.



Gambar 3.12. *Prototype* antarmuka halaman kuis

3.3.6.5 *Feature set : Leaderboard*

Fitur selanjutnya yang berhubungan dengan fitur kuis ialah fitur *Leaderboard*. Fitur ini memungkinkan untuk mengurutkan urutan perolehan poin berdasarkan jumlah poin yang didapatkan pada masing-masing kuis. Fitur ini pada kerangka kerja gamifikasi termasuk ke dalam kategori dinamika permainan dimana pengguna bisa berkompetisi untuk mendapatkan skor paling tinggi. Skenario digambarkan pada gambar 3.13.



Gambar 3.13. *Activity Diagram* fitur *Leaderboard*

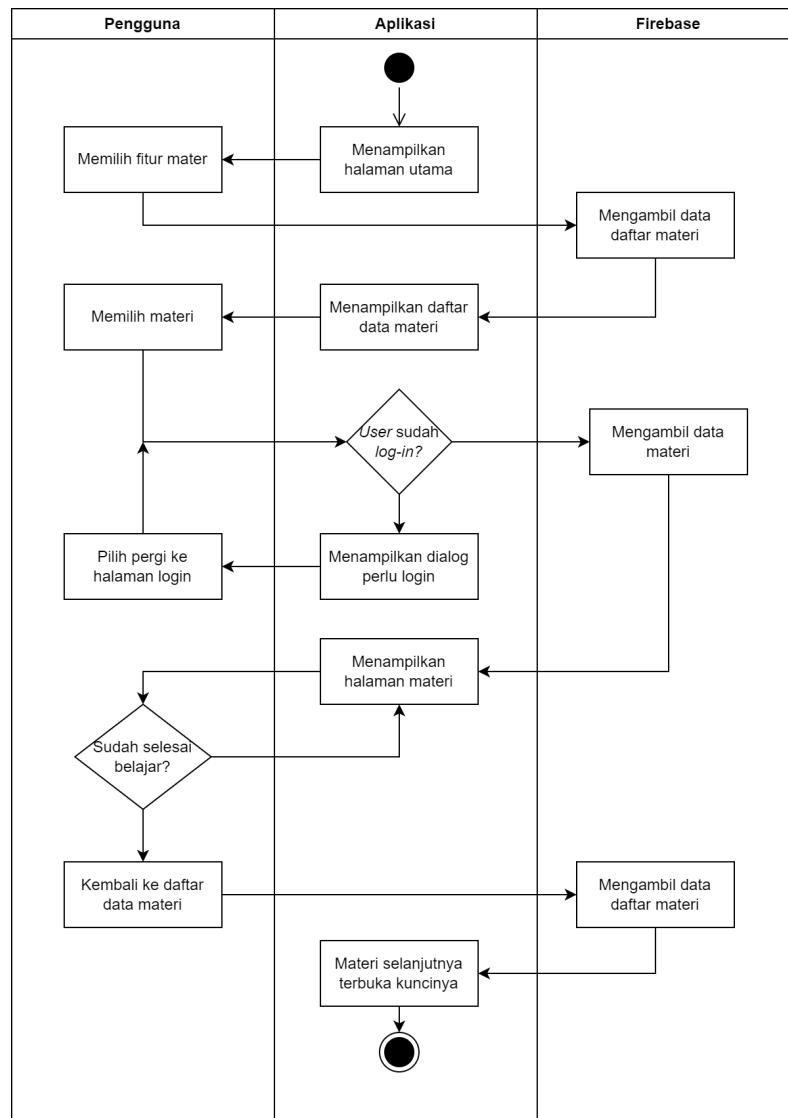
Kemudian, gambar 3.14 adalah *prototype* halaman *leaderboard*. Fitur ini menampilkan nama pengguna secara berurutan berdasarkan skor yang didapatkan. Fitur ini akan mengurutkan pengguna pada setiap kuis yang dikerjakan, dengan demikian setiap kuis akan memiliki pengguna dengan skor tertinggi yang berbeda beda.

Judul Kuis		
Name	Score	Rank
Name	Score	Rank

Gambar 3.14. *Prototype* antarmuka fitur *Leaderboard*

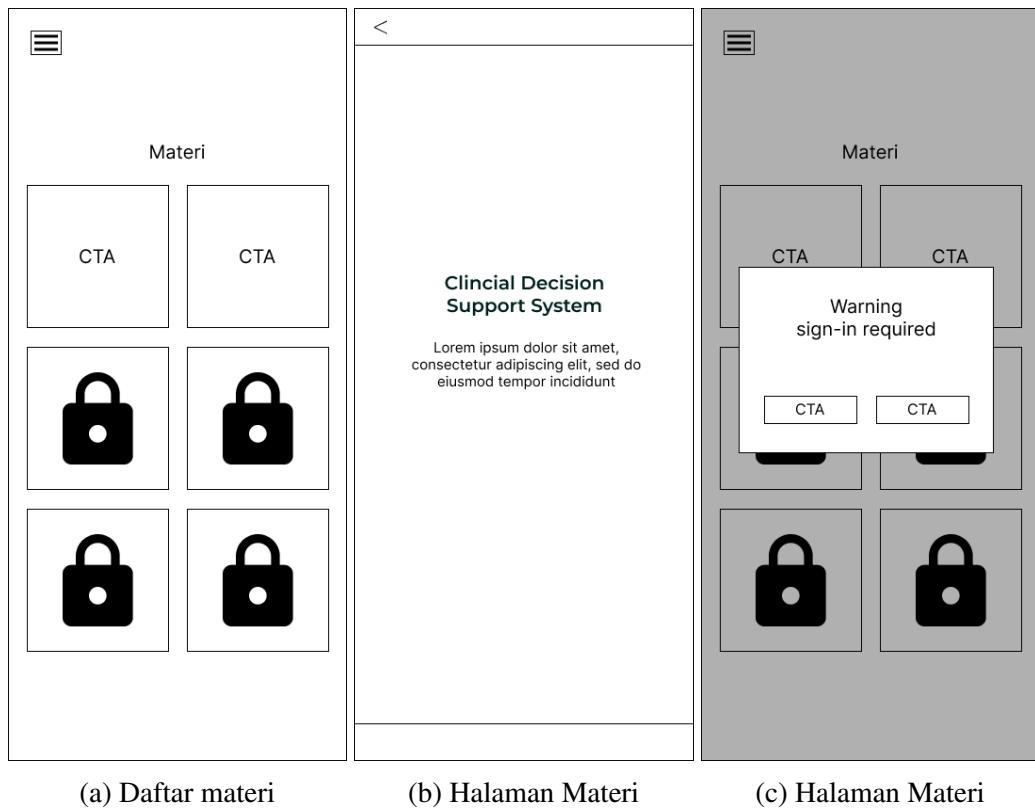
3.3.6.6 Feature set : Materi

Sama seperti fitur kuis, fitur materi juga merupakan salah satu elemen mekanika permainan dalam aplikasi ini. Mode materi ini memungkinkan kita mendapatkan materi pembelajaran mengenai *Clinical Decision Support System*. Pada fitur ini, dinamika permainan yang dialami pengguna adalah memahami materi secara berurutan. Elemen ini didukung dengan estetika permainan fitur *Lock Part*. Fitur ini memungkinkan materi selanjutnya tetap terkunci sebelum materi sebelumnya selesai dibuka. Skenario fitur ini digambarkan pada gambar 3.15 dan didesain antarmukanya pada gambar 3.16a



Gambar 3.15. *Activity Diagram* fitur materi

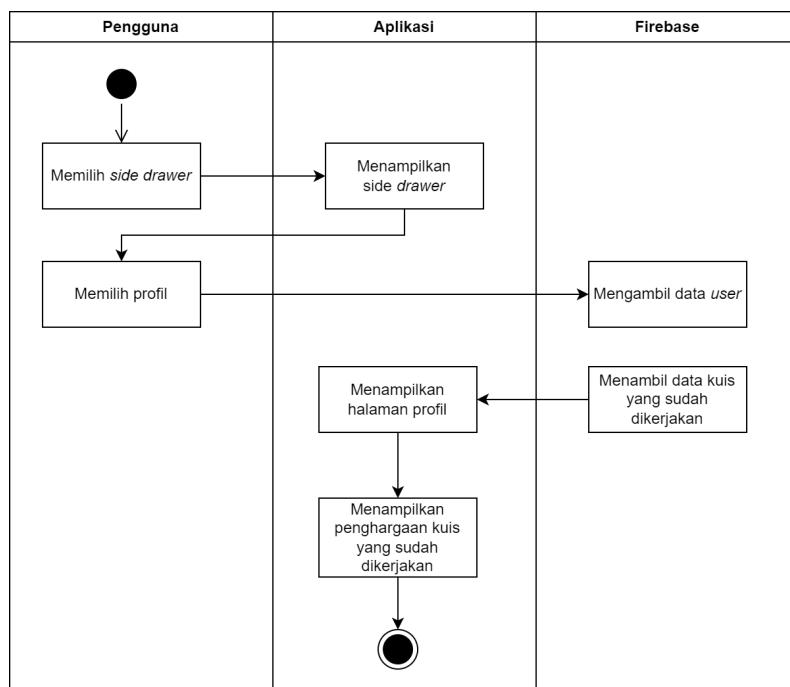
Gambar 3.16 adalah antarmuka fitur materi dari aplikasi ini. Fitur materi ini secara umum adalah menampilkan file pdf yang didesain semenarik mungkin untuk meningkatkan estetika permainan.



Gambar 3.16. *Prototype* antarmuka halaman fitur materi

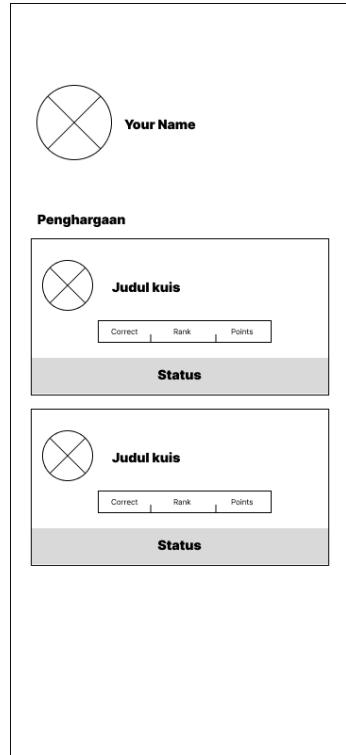
3.3.6.7 Feature set : Achievement

Ada juga fitur penghargaan pada aplikasi ini. Skenario fitur ini digambarkan pada gambar 3.17



Gambar 3.17. *Activity Diagram* fitur Achievement

Fitur penghargaan akan terdapat pada halaman profil aplikasi. Fitur ini merupakan salah satu mekanika permainan yang diimplementasikan pada aplikasi ini. Penghargaan yang didapat merupakan penghargaan setiap kuis yang telah diselesaikan. Setiap kuis yang sudah dikerjakan, penghargaan akan ditambahkan pada halaman profil. Penghargaan akan menampilkan nama kuis yang sudah dikerjakan, jumlah skor, dan jumlah jawaban yang benar. *Prototype* desain ada pada gambar 3.18



Gambar 3.18. *Prototype* antarmuka pada fitur *Achievement*

3.3.7 *Build by Feature*

Tahap *Build by Feature* merupakan tahap *coding* dan implementasi tiap fitur pada *feature set*. *feature set* dibagi berdasarkan *Main Activity*. Pengembangan dialakukan secara berurutan dari fitur ke fitur. Jika ada kegagalan pada tahap ini, maka pengembangan fitur akan kembali ke tahap desain. Tahap pengembangan ini disertai dengan pengembangan gamifikasi yang sudah diimplementasikan pada tahap desain.

Aplikasi ini akan dikembangkan pada platform mobile Android menggunakan *Software Development Kit Flutter*, dan *Firebase*. *Flutter* dan *Firebase*. *Flutter* dipilih karena pengembangannya cukup mudah dan familiar karena mirip dengan pengembangan *web*. Untuk *Firebase* sendiri dipilih karena layanan tersebut sudah mencakup layanan *back-end* dan *database* sehingga memudahkan penulis dalam pengembangannya. Tools yang digunakan antara lain *Visual Studio Code* sebagai *Text Editor*, *Android Emulator* pada *Android Studio* untuk mendebug kode.

3.3.8 Menguji Fungsionalitas Aplikasi *Black Box Testing*

Pengujian ini diujikan untuk memastikan keseluruhan functional requirements sudah berjalan sesuai dengan harapan dan kemudian dapat diujikan langsung ke pengguna.

Tabel 3.4. Daftar fitur dan kriteria yang diharapkan

ID	Fitur	Kriteria
F-01	Menampilkan halaman Sign-in	Aplikasi mampu menampilkan halaman <i>sign-in</i>
F-02	Mencatat <i>user</i> baru ketika melakukan <i>Sign-in</i> pertama	Aplikasi dapat mencatat <i>user</i> baru ketika melakukan <i>Sign-in</i> pertama dan mengirimkannya ke database
F-03	Aplikasi dapat memberikan akses pengguna ketika pengguna sudah terdaftar	Pengguna dapat menggunakan fitur aplikasi
F-04	Menampilkan halaman <i>On Boarding</i> jika <i>user</i> belum terdaftar	Aplikasi mampu menampilkan halaman <i>On Boarding</i> jika <i>user</i> belum terdaftar
F-05	Menampilkan halaman utama aplikasi	Ketika sudah <i>sign-in</i> , pengguna dapat mengakses halaman utama
F-06	Menampilkan <i>side drawer</i>	Aplikasi mampu menampilkan <i>side drawer</i> pada sebelah kiri aplikasi
F-07	<i>Dialog box Sign Up</i> jika memilih fitur, tapi <i>user</i> belum terdaftar	Jika pengguna belum <i>sign-in</i> , aplikasi menampilkan dialog box
F-08	Memilih fitur kuis, materi, dan profil	Aplikasi mampu menampilkan semua fitur yang ada
F-09	Menampilkan halaman daftar materi yang tersedia	Aplikasi mampu menampilkan halaman fitur materi yang berisi daftar materi
F-10	Menampilkan materi yang dipilih	Aplikasi mampu menampilkan materi yang dipilih
F-11	Keluar dari materi yang dipilih	Aplikasi mampu keluar dari aplikasi yang dipilih
F-12	Fitur kunci materi jika materi sebelumnya belum dibaca	Aplikasi akan mengunci file materi jika materi sebelumnya belum pernah dibuka, dan membuka jika materi sebelumnya sudah pernah dibuka.

ID	Fitur	Kriteria
F-13	Keluar dari halaman daftar materi dan kembali ke halaman utama	Aplikasi mampu menutup fitur materi dan kembali ke halaman utama
F-14	Menampilkan halaman daftar kuis	Aplikasi mampu menampilkan halaman fitur kuis yang berisi daftar kuis
F-15	Menampilkan halaman kuis yang dipilih	Aplikasi mampu menampilkan halaman kuis yang dipilih
F-16	Memilih salah satu jawaban kuis berbasis pilihan ganda	Aplikasi mampu memilih dan menyimpan jawaban
F-17	Menampilkan halaman kuis nomor selanjutnya	Aplikasi akan menampilkan halaman kuis selanjutnya
F-18	Menampilkan halaman kuis nomor sebelumnya	Aplikasi akan menampilkan halaman kuis sebelumnya
F-19	Menampilkan ringkasan kuis	Aplikasi akan menampilkan halaman ringkasan kuis
F-20	Menyelesaikan kuis	Aplikasi dapat menutup halaman utama kuis, menghitung jawaban yang benar, dan mengirim hasilnya ke database
F-21	Mendapatkan skor kuis	Aplikasi akan menghitung jawaban yang benar dan menampilkan skor hasil kuis
F-22	Mencatat skor kuis	Aplikasi dapat mengirimkan hasil kuis ke database
F-23	Menampilkan warna merah untuk jawaban yang salah dan warna hijau untuk jawaban yang benar dalam ulasan kuis	Aplikasi mampu Menampilkan warna merah untuk jawaban yang salah dan warna hijau untuk jawaban yang benar dalam ulasan kuis
F-24	Memeriksa 1 per 1 jawaban kuis setelah mendapatkan skor	Aplikasi mampu menampilkan halaman soal kuis sesuai dengan indeks yang dipilih
F-25	Mengerjakan kembali kuis	Aplikasi mampu menampilkan halaman pertama kuis dan memulai dari awal
F-26	Menutup halaman kuis dan kembali ke halaman daftar kuis	Aplikasi mampu menutup halaman kuis dan menampilkan halaman daftar kuis

ID	Fitur	Kriteria
F-27	Menutup halaman daftar kuis dan kembali ke halaman utama	Aplikasi mampu menutup halaman fitur daftar kuis dan kembali ke halaman utama
F-28	Menampilkan halaman <i>Leaderboard</i> untuk kuis yang dipilih	Aplikasi mampu menampilkan leader-board untuk setiap indeks yang dipilih pada kuis
F-29	Menampilkan hasil skor kuis pribadi yang sudah dikerjakan	Aplikasi menampilkan hasil skor pribadi pada halaman Leaderboard
F-30	Menampilkan urutan skor dari yang tertinggi hingga terendah	Aplikasi akan mengurutkan rangking pengguna berdasarkan skor kuis
F-31	Menutup halaman leaderboard dan kembali ke halaman daftar kuis	Aplikasi mampu menutup halaman leaderboard dan menampilkan halaman daftar kuis
F-32	Menampilkan halaman profil	Aplikasi mampu menampilkan halaman profil
F-33	Menampilkan penghargaan yang ada dalam halaman profil	Aplikasi mampu menampilkan daftar penghargaan dari kuis yang sudah dikerjakan
F-34	Menampilkan hasil score dari setiap kuis yang sudah dikerjakan	Aplikasi mampu menampilkan hasil skor kuis dalam penghargaan kuis
F-35	Menutup halaman profil dan kembali ke halaman utama aplikasi	Aplikasi mampu menutup halaman profil dan menampilkan halaman utama
F-36	Menghentikan pemberian akses pengguna ketika pengguna sudah terdaftar	Aplikasi mampu mengeluarkan akses aplikasi apda akun terkait

3.3.9 Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini, aplikasi yang sudah dikembangkan dan diujikan fungsionalitasnya kemudian akan diujikan juga kebergunaanya pada pengguna nyata. Proses pengujian ini menggunakan *System Usability Testing(SUS)* untuk mengukur kebergunaan, dan *User Experience Questionnaire(UEQ)* untuk mengukur *feedback* pengalaman yang didapatkan setelah menggunakan aplikasi. *System Usability Testing(SUS)* dipilih karena pengujian ini dapat mengujikan aplikasi yang dikembangkan sudah layak digunakan atau belum. Untuk mengukur efek dari aplikasi ini, *User Experience Questionnaire(UEQ)* dipilih karena pengujian ini mampu memberikan nilai *attractiveness* dan efektivitas yang sesuai dengan tujuan gamifikasi sendiri. Untuk tahapan pengujian akan dilakukan seperti

pada gambar populasi yang diambil dari pengujinya ini adalah mahasiswa yang sedang atau ingin mempelajari ilmu dasar *Clinical Decision Support System*. Pada pengujian ini, mayoritas populasinya ialah mahasiswa Teknik Biomedis DTETI UGM. Responden akan membaca kertas instruksi yang berisi poin-poin *objective* yang dapat dilakukan pada aplikasi. Kemudian responden akan menguji coba aplikasi dengan mengerjakan seluruh *objective* yang ada. Responden diberi waktu 10 menit untuk mengerjakan seluruh *objective*. Setelah itu pengujian pertama responden akan mengisi formulir *System Usability Testing(SUS)* untuk menilai kebergunaan aplikasinya, dan dilanjutkan dengan mengisi formulir *User Experience Questionnaire(UEQ)* untuk menilai pengalaman.

3.3.10 Analisis Hasil Pengujian

Hasil kuesioner SUS dan UEQ yang didapat kemudian dilakukan perhitungan menggunakan rumus dan alat yang sesuai untuk mendapatkan hasil uji. Hal ini untuk menentukan apakah aplikasi sudah cukup bagus atau perlu ada perbaikan kedepan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan hasil dari metode yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Pembahasan akan dibagi berdasarkan fitur yang dikembangkan, dan akan menjelaskan mengenai hasil dari proses desain gamifikasi, hasil dari pengembangan aplikasi, dan proses pengujinya masing masing. Selanjutnya dijelaskan juga mengenai pengujian keseluruhan aplikasi dengan melibatkan pengguna nyata atau responden.

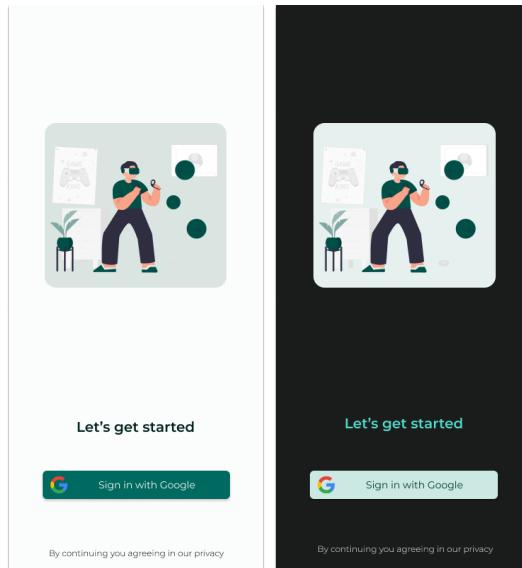
4.1 Hasil Pengembangan Desain Gamifikasi

Gamifikasi yang diimplementasikan merupakan elemen gamifikasi untuk domain pembelajaran *Declarative Knowledge*. Dengan demikian elemen utama dari desain ini ialah pengembangan pemebalajaran yang akan diimplementasikan menjadi sebuah fitur materi yang disusun berurutan, dan sebuah kuis yang dapat dikerjakan berulang ulang. Pengembangan gamifikasinya sendiri menggunakan *Framework MDA* dimana kerangka kerja ini mengimplementasikan mekanika permainan, dinamika permainan, dan estetika permainan ke dalam aplikasi pembalajaran ini.

Warna yang digunakan dalam desain aplikasi ini menggunakan warna utama hijau. Hijau dipilih karena memberika kesan kesagaran dan kesehatan. Pemilihan warna yang tepat untuk konteks pembelajaran merupakan upaya untuk memenuhi elemen estetika permainan untuk menarik pengguna menggunakan aplikasinya. Aplikasi ini dinamai "**MedQ**" untuk kesan *simple* da mudah diingat. MedQ adalah kependekan dari *Medical Education Quiz*.

Hasil pertama dari penelitian ini ialah *prototype* desain *Hi-fidelity wireframe* dari aplikasi yang akan dikembangkan. *Prototype* ini dibuat berdasarkan fitur set yang dikembangkan dan terdiri dari tema terang dan tema gelap.

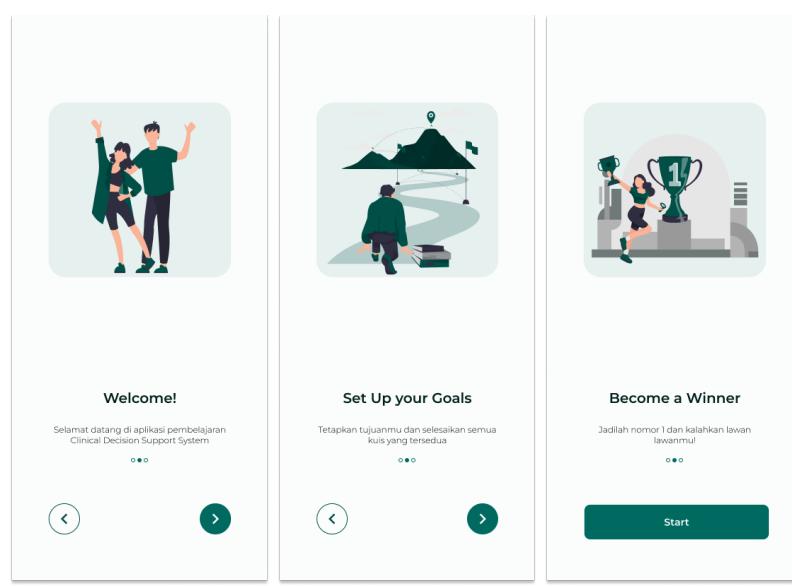
4.1.1 FeatureSet : Sign-In



Gambar 4.1. Prototype antarmuka halaman *Log-in*

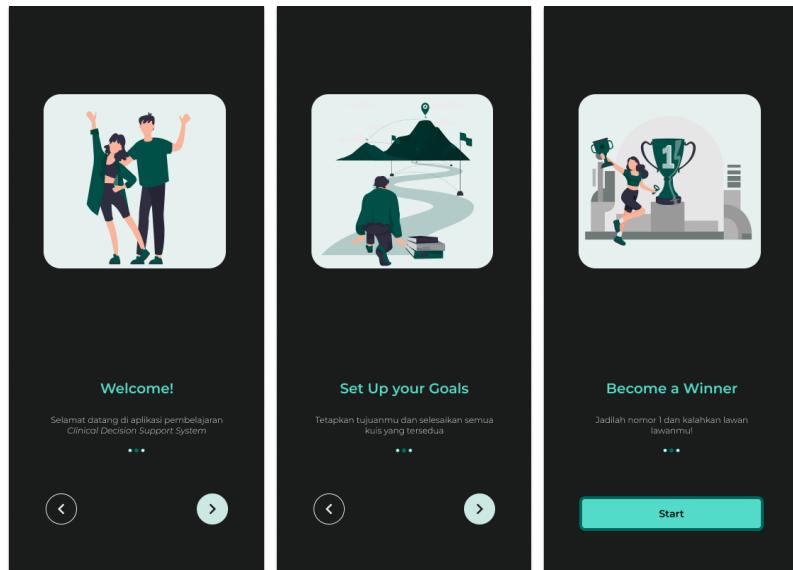
Gambar 4.1 merupakan *prototype* dari halaman *sign-in* aplikasi ini. Halaman ini menyediakan 1 tombol yang berfungsi untuk meminta autentikasi *google* pada pengguna. Gambar ditambahkan pada halaman ini untuk mendukung kesan estetika pada aplikasi.

4.1.2 Feature set : Dashboard



(a) *On Boarding (1)* (b) *On Boarding (2)* (c) *On Boarding (3)*

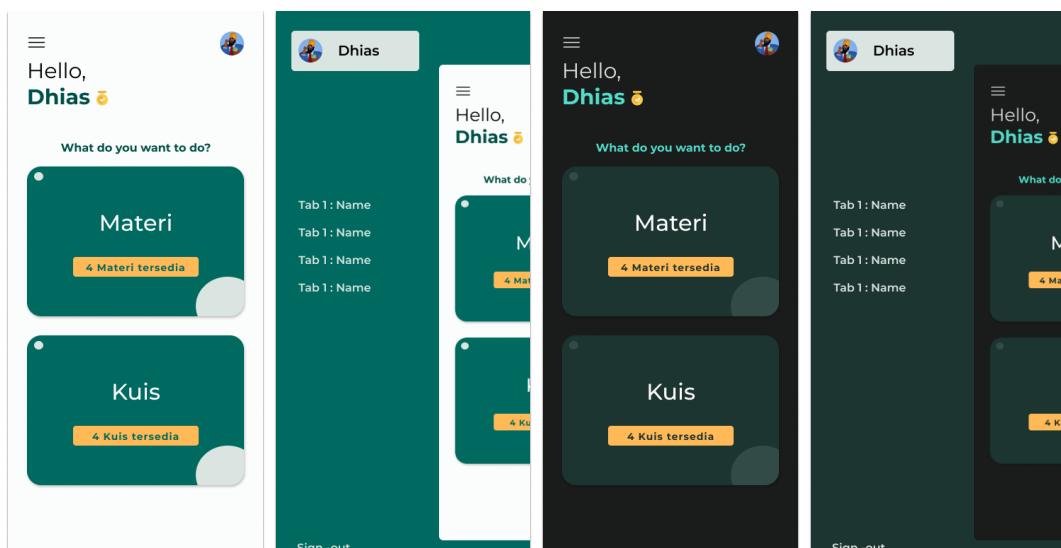
Gambar 4.2. Prototype antarmuka halaman *On Boarding* tema terang



(a) *On Boarding (1)* (b) *On Boarding (2)* (c) *On Boarding (3)*

Gambar 4.3. *Prototype* antarmuka halaman *On Boarding* tema gelap

Fitur set selanjutnya ialah halaman *On Boarding* yang didesain seperti pada gambar 4.2 dan 4.3 . Halaman ini akan ditampilkan jika pengguna belum pernah *Sign-in*. Tujuannya ialah memberikan kesan dinamika permianan yang akan ditempuh oleh penggunanya. Halaman ini akan terdiri dari 3 halaman dengan kalimat yang berbeda tiap halamannya. Tombol diberikan untuk berpindah halaman dan melanjutkan ke halaman *Dashboard*.



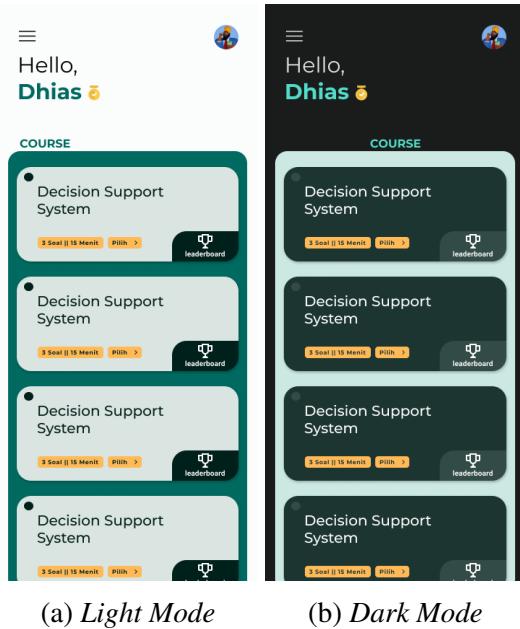
(a) Halaman utama (b) *Drawer* (c) Halaman Utama (d) *Drawer*

Gambar 4.4. *Prototype* antarmuka halaman *Dashboard* utama

Selain halaman *On Boarding*, halaman utama aplikasi juga termasuk ke dalam

fitur set ini. Desain halaman utama aplikasi ini terdapat pada gambar 4.4. Dalam halaman ini terdapat langsung 2 mode yang dimiliki oleh aplikasi ini. Mode ini termasuk ke dalam dinamika permainan untuk aplikasi ini. Halaman ini juga dapat menampilkan *side drawer* untuk melihat profil dan juga tombol untuk *sign-out* dari aplikasi. *Side drawer* ini juga mampu menampilkan *tab-tab* lain yang dapat diatur navigasinya. Untuk penelitian ini *tab* tersebut hanya diisi oleh informasi pengembang dan media sosial pengembang.

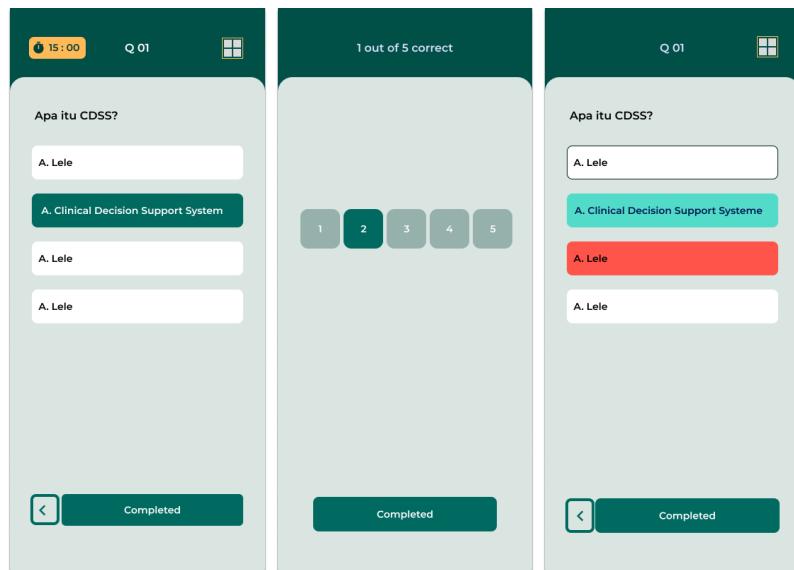
4.1.3 Feature set : Kuis



Gambar 4.5. *Prototype* antarmuka halaman daftar kuis

Fitur set selanjutnya ialah fitur set aktivitas mengerjakan kuis. Desain yang pertama dibuat ialah desain untuk memilih kuis yang akan dikerjakan seperti tergambar pada gambar 4.5. Pada gambar tersebut disajikan daftar kuis yang tersedia pada aplikasi. Masing-masing daftar akan membuka halaman kuis yang terdapat pada gambar 4.6. Masing-masing daftar tersebut juga terdapat tombol untuk menuju halaman fitur set *leaderboard*. Kuis tersebut sengaja disajikan berurutan untuk memberikan kesan dinamika permainan dalam aplikasi ini.

Gambar 3.12 merupakan halaman dimana kuis ini akan dikerjakan. Halaman kuis ini terdiri dari halaman menjawab kuis, melihat *overview* kuis, dan mensubmit kuis. Pada halaman ini mekanika permainan yang diberikan ialah waktu yang menentukan berapa lama kuis tersebut dikerjakan. Elemen waktu ini juga dapat menjadi dinamika permainan karena akan memperngaruhi respon pengguna saat mengerjakan kuis. Fitur set ini juga yang menentukan mekanika permainan poin yang akan didapatkan oleh pengguna. Semakin banyak jawaban yang benar dan waktu yang cepat, semakin besar juga poin yang akan didapatkan.

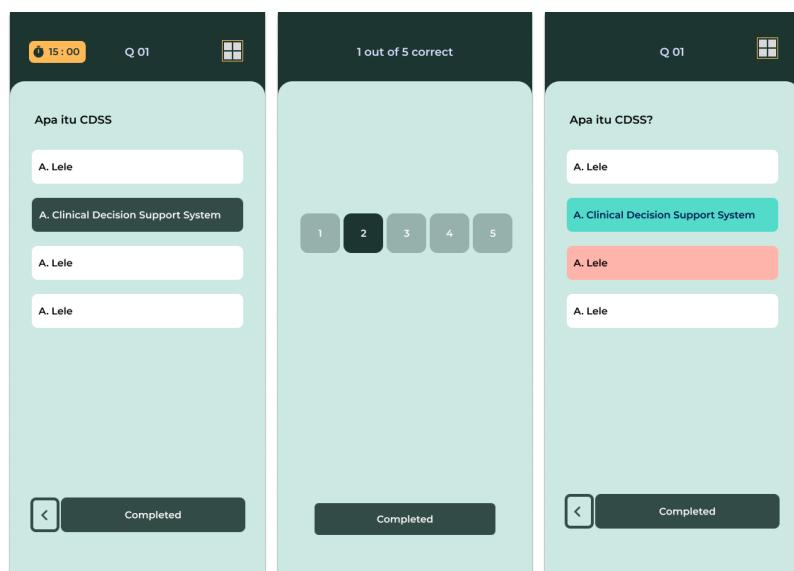


(a) Jawab kuis

(b) *overview*

(c) *Review*

Gambar 4.6. *Prototype* antarmuka halaman kuis tema terang



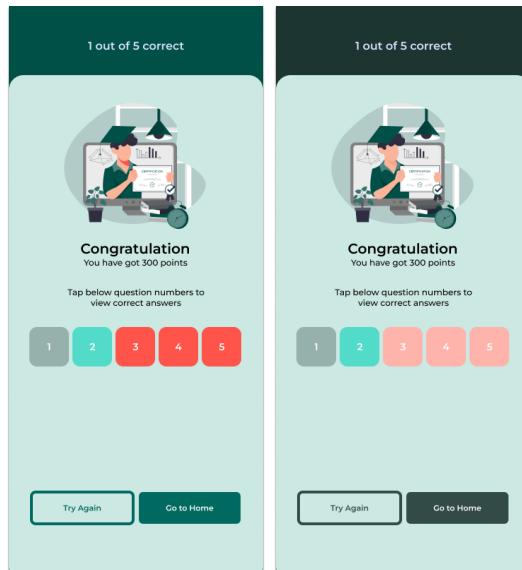
(a) Jawab kuis

(b) *Overview*

(c) *Review*

Gambar 4.7. *Prototype* antarmuka halaman kuis tema gelap

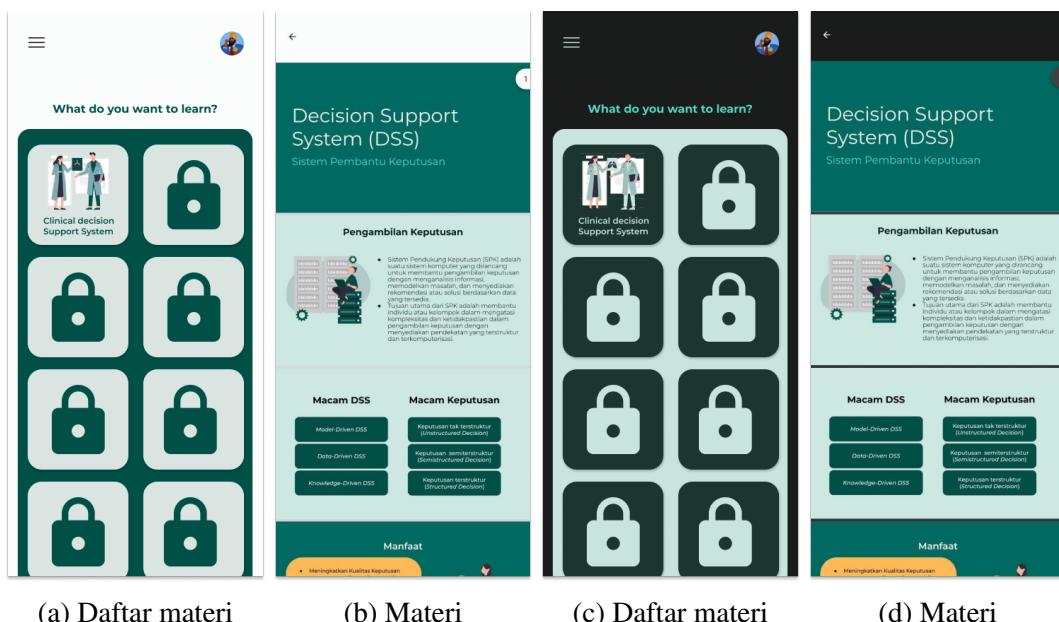
Untuk estetika pada fitur ini sama halnya pada keseluruhan aplikasi, terdapat 2 tema yang akan mengikuti tema pada sistem android. Tema terang fitur ini terdapat pada gambar 4.6, sedangkan tema gelap terdapat pada gambar 4.7.



Gambar 4.8. *Prototype* antarmuka halaman hasil kuis

Fitur set ini ditutup dengan hasil yang akan didapatkan pengguna setelah meng-
erjakan kuis. Poin benar akan langsung dihitung dan dikirimkan pada database aplikasi.
Point tersebut kemudian diurutkan berdasarkan poin tertinggi pada kuis terkait. Halaman
hasil ditampilkan pada gambar 4.8

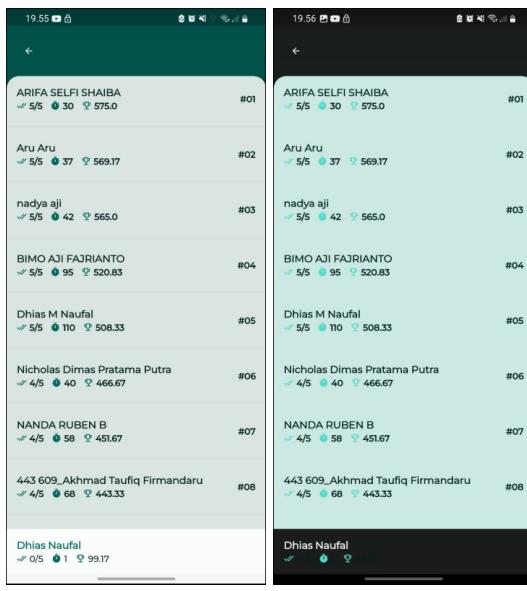
4.1.4 *Feature set:* Materi



Gambar 4.9. *Prototype* antarmuka halaman fitur materi

Gambar 4.9 adalah desain dari fitur set materi. Fitur ini akan menampilkan materi dalam bentuk pdf. dan dapat diakses secara berurutan. Hal ini merupakan dinamika permainan yang diterapkan pada aplikasi ini.

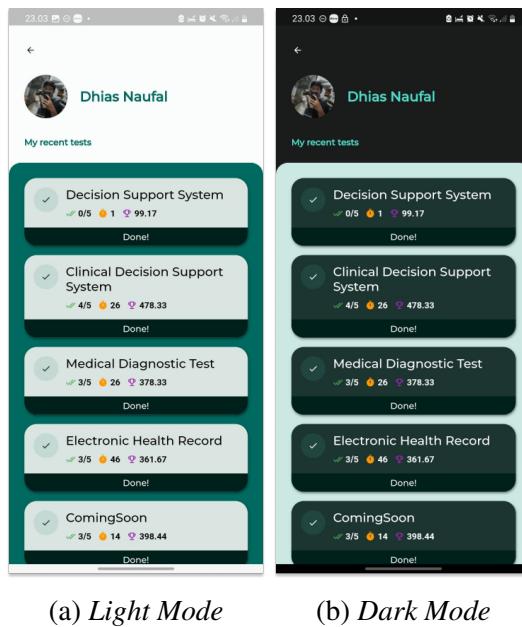
4.1.5 *Feature set: Leaderboard*



Gambar 4.10. *Prototype antarmuka halaman Leaderboard*

Gambar 4.10 adalah desain halaman *Leaderboard* pada mode terang dan mode gelap. *Leaderboard* ini akan mengurutkan poin yang didapatkan per kuis yang dikerjakan pada fitur set kuis. Halaman ini akan mengambil semua data poin yang sudah dikerjakan oleh penggunanya dan diurutkan berdasarkan point tertinggi. Fitur ini juga merupakan salah satu elemen dinamika yang diimplementasikan dalam aplikasi.

4.1.6 Feature set: Achievement



(a) *Light Mode*

(b) *Dark Mode*

Gambar 4.11. *Prototype antarmuka halaman profile*

Kuis yang sudah dikerjakan akan terdaftar pada halaman profil. Daftar ini sama halnya dengan *Achievement* yang didapat ketika pengguna selesai mengerjakannya. Gambar 4.11 adalah desain halaman profil pada mode terang dan mode gelap. Fitur ini merupakan elemen mekanika permainan dimana pengguna akan mendapatkan penghargaan sebanyak banyaknya. Hal ini juga akan mempengaruhi dinamika permainan dimana pengguna akan berlomba dengan pengguna lain untuk mendapatkan lebih banyak penghargaan.

4.2 Hasil Pengembangan Aplikasi

Proses pengembangan aplikasi ini menggunakan pendekatan *FDD* dimana aplikasi akan dikembangkan berdasarkan fitur yang sudah didesain. Aplikasi yang dikembangkan ialah aplikasi *android* dengan menggunakan *software development kit flutter* sebagai kerangka kerjanya. Hasil pengembangan ini memiliki indikator keberhasilan melalui pengujian fungsionalitas dari setiap fiturnya.

4.2.1 Fitur *Sign-in* dan *Sign-out*

Tabel 4.1. *Black Box Testing* fitur *Sign-in* dan *Sign-out*

Fitur	Kriteria	Hasil
Menampilkan halaman <i>Sign-in</i>	Aplikasi mampu menampilkan halaman <i>sign-in</i>	Berhasil
Mencatat <i>user</i> baru ketika melakukan <i>Sign-in</i> pertama	Aplikasi dapat mencatat <i>user</i> baru ketika melakukan <i>Sign-in</i> pertama dan mengirimkannya ke database	Berhasil
Aplikasi dapat memberikan akses pengguna ketika pengguna sudah terdaftar	Pengguna dapat menggunakan fitur aplikasi	Berhasil
Menghentikan pemberian akses pengguna ketika pengguna sudah terdaftar	Aplikasi mampu mengeluarkan akses aplikasi apda akun terkait	Berhasil

Pengujian fitur *Sign-in* dan *Sign-out* memiliki 4 aktivitas pengujian yang terdapat pada tabel 4.1. Pengujian ini mendapatkan hasil 100% berhasil untuk setiap aktivitas pengujinya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa *device* untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

4.2.2 Fitur *Dashboard*

Tabel 4.2. *Black Box Testing* fitur *Dashboard*

Fitur	Kriteria	Hasil
Menampilkan halaman <i>On Boarding</i> jika <i>user</i> belum terdaftar	Aplikasi mampu menampilkan halaman <i>On Boarding</i> jika <i>user</i> belum terdaftar	Berhasil
Menampilkan halaman utama aplikasi	Ketika sudah <i>sign-in</i> , pengguna dapat mengakses halaman utama	Berhasil
Menampilkan <i>side drawer</i>	Aplikasi mempu menampilkan <i>side drawer</i> pada sebelah kiri aplikasi	Berhasil
<i>Dialog box Sign Up</i> jika memilih fitur, tapi <i>user</i> belum terdaftar	Jika pengguna belum <i>sign-in</i> , aplikasi menampilkan dialog box	Berhasil
Memilih fitur kuis, materi, dan profil	Aplikasi mampu menampilkan semua fitur yang ada	Berhasil

Pengujian fitur *Dashboard* memiliki 5 aktivitas pengujian yang terdapat pada tabel 4.2. Pengujian ini mendapatkan hasil 100% berhasil untuk setiap aktivitas pengujinya. Pengujian ini dilakukan berulang-ulang untuk memastikan semua fitur dapat berjalan.

4.2.3 Fitur kuis

Tabel 4.3. *Black Box Testing* fitur kuis

Fitur	Kriteria	Hasil
Menampilkan halaman daftar kuis	Aplikasi mampu menampilkan halaman fitur kuis yang berisi daftar kuis	Berhasil
Menampilkan halaman kuis yang dipilih	Aplikasi mampu menampilkan halaman kuis yang dipilih	Berhasil
Memilih salah satu jawaban kuis berbasis pilihan ganda	Aplikasi mampu meilih dan menyimpan jawaban	Berhasil
Menampilkan halaman kuis nomor selanjutnya	Aplikasi akan menampilkan halaman kuis selanjutnya	Berhasil
Menampilkan halaman kuis nomor sebelumnya	Aplikasi akan menampilkan halaman kuis sebelumnya	Berhasil
Menampilkan ringkasan kuis	Aplikasi akan menampilkan halaman ringkasan kuis	Berhasil
Menyelesaikan kuis	Aplikasi dapat menutup halaman utama kuis, menghitung jawaban yang benar, dan mengirim hasilnya ke database	Berhasil
Mendapatkan skor kuis	Aplikasi akan menghitung jawaban yang benar dan menampilkan skor hasil kuis	Berhasil
Mencatat skor kuis	Aplikasi dapat mengirimkan hasil kuis ke database	Berhasil
Menampilkan warna merah untuk jawaban yang salah dan warna hijau untuk jawaban yang benar dalam ulasan kuis	Aplikasi mampu Menampilkan warna merah untuk jawaban yang salah dan warna hijau untuk jawaban yang benar dalam ulasan kuis	Berhasil

Fitur	Kriteria	Hasil
Memeriksa 1 per 1 jawaban kuis setelah mendapatkan skor	Aplikasi mampu menampilkan halaman soal kuis sesuai dengan indeks yang dipilih	Berhasil
Mengerjakan kembali kuis	Aplikasi mampu menampilkan halaman pertama kuis dan memulai dari awal	Berhasil
Menutup halaman kuis dan kembali ke halaman daftar kuis	Aplikasi mampu menutup halaman kuis dan menampilkan halaman daftar kuis	Berhasil
Menutup halaman daftar kuis dan kembali ke halaman utama	Aplikasi mampu menutup halaman fitur daftar kuis dan kembali ke halaman utama	Berhasil

Pengujian fitur kuis memiliki 14 aktivitas pengujian yang terdapat pada tabel 4.3. Pengujian ini medaparkan hasil 100% berhasil untuk setiap aktivitas pengujinya. Proses pengujian ini memakan waktu yang sangat lama. Dengan daftar aktivitas yang banyak dan kekompleksan fitur ini menjadikan fitur ini menjadi fitur yang paling difokuskan pada aplikasi ini. Pengujian ini juga menguji coba seluruh kuis yang tersedia untuk memastikan semuanya berjalan secara normal. Fitur set ini juga mengalami banyak sekali kendala terutama pada pemberian poin yang berubah-ubah.

4.2.4 Fitur Materi

Tabel 4.4. *Black Box Testing* fitur materi

Fitur	Kriteria	Hasil
Menampilkan halaman daftar materi yang tersedia	Aplikasi mampu menampilkan halaman fitur materi yang berisi daftar materi	Berhasil
Menampilkan materi yang dipilih	Aplikasi mampu menampilkan materi yang dipilih	Berhasil
Keluar dari materi yang dipilih	aplikasi mampu keluar dari aplikasi yang dipilih	Berhasil
Fitur kunci materi jika materi sebelumnya belum dibaca	Aplikasi akan mengunci file materi jika materi sebelumnya belum pernah dibuka, dan membuka jika materi sebelumnya sudah pernah dibuka	Berhasil
Keluar dari halaman daftar materi dan kembali ke halaman utama	Aplikasi mampu menutup fitur materi dan kembali ke halaman utama	Berhasil

Pengujian fitur materi memiliki 4 aktivitas pengujian yang terdapat pada tabel 4.4. Pengujian ini mendapatkan hasil 100% berhasil untuk setiap aktivitas pengujinya. Pengujian ini dilakukan dengan menguji 1 per 1 materi yang akan dibuka, dan memastikan semua materi sesuai dengan judul pada aplikasi.

4.2.5 Fitur Leaderboard

Tabel 4.5. *Black Box Testing* fitur *Leaderboard*

Fitur	Kriteria	Hasil
Menampilkan halaman <i>Leaderboard</i> untuk kuis yang dipilih	Aplikasi mampu menampilkan leaderboard untuk setiap indeks yang dipilih pada kuis	Berhasil
Menampilkan hasil skor kuis pribadi yang sudah dikerjakan	Aplikasi menampilkan hasil skor pribadi pada halaman Leaderboard	Berhasil
Menampilkan urutan skor dari yang tertinggi hingga terendah	Aplikasi akan mengurutkan ranking pengguna berdasarkan skor kuis	Berhasil
Menutup halaman leaderboard dan kembali ke halaman daftar kuis	Aplikasi mampu menutup halaman leaderboard dan menampilkan halaman daftar kuis	Berhasil

Pengujian fitur *Leaderboard* memiliki 4 aktivitas pengujian yang terdapat pada tabel 4.5. Pengujian ini mendapatkan hasil 100% berhasil untuk setiap aktivitas pengujinya. Pengujian ini dilakukan bersama beberapa teman untuk mengerjakan kuis. Urutan skor dalam halaman ini sempat mengalami eror, tetapi berhasil diperbaiki dan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

4.2.6 Fitur penghargaan

Tabel 4.6. *Black Box Testing* fitur Achievement

Fitur	Kriteria	Hasil
Menampilkan halaman profil	Aplikasi mampu menampilkan halaman profil	Berhasil
Menampilkan penghargaan yang ada dalam halaman profil	Aplikasi mampu menampilkan daftar penghargaan dari kuis yang sudah dikerjakan	Berhasil
Menampilkan hasil score dari setiap kuis yang sudah dikerjakan	Aplikasi mampu menampilkan hasil skor kuis dalam penghargaan kuis	Berhasil
Menutup halaman profil dan kembali ke halaman utama aplikasi	Aplikasi mampu menutup halaman profil dan menampilkan halaman utama	Berhasil
Menghentikan pemberian akses pengguna ketika pengguna sudah terdaftar	Aplikasi mampu mengeluarkan akses aplikasi apda akun terkait	Berhasil

Pengujian fitur *Achievement* memiliki 4 aktivitas pengujian yang terdapat pada tabel 4.6. Pengujian ini mendapatkan hasil 100% berhasil untuk setiap aktivitas pengujinya. Fitur set ini merupakan fitur set terakhir yang dikembangkan. Fitur set ini berfokus pada pengembangan halaman profil dan menampilkan penghargaan dari kuis yang sudah dikerjakan oleh pengguna.

4.3 Analisis Hasil Pengujian

4.3.1 System Usability Scale (SUS)

Pengujian kegunaan dilakukan secara langsung dengan menggunakan kuesioner *SUS* berbentuk *Google Form*. Pengujian kegunaan dilakukan bersamaan dengan pengujian pengalaman pengguna *UEQ*. Responden pengujian utama *SUS* adalah Mahasiswa Teknik Biomedis DTETI UGM.

Sebelum dilakukan pengujian, para responden diberikan informasi tentang aplikasi dan diminta untuk membaca dan menyetujui lembar persetujuan. Setelah mendapatkan persetujuan dan membaca lembar persetujuan tersebut, pengujian dimulai dengan para responden mencoba semua fitur yang tersedia dalam aplikasi MedQ, termasuk Fitur Kuis dan Fitur Materi. Para responden diberi kebebasan untuk mencoba seluruh bagian aplikasi. Setelah mencoba semua fitur, para responden diminta untuk mengisi kuesioner *SUS* yang disediakan melalui *Google Form*. Pengujian ini melibatkan 38 responden, dan hasil dari kuesioner dapat dilihat dalam Tabel 4.7

Tabel 4.7. Tabel skor *SUS*

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Skor SUS
4	1	5	2	5	2	5	2	4	2	85
5	1	5	1	4	3	5	1	1	1	82.5
3	1	5	1	4	2	4	2	1	2	72.5
4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97.5
4	1	5	1	4	2	5	1	3	3	82.5
4	1	4	1	4	3	4	2	4	1	80
4	3	5	3	4	2	4	2	5	3	72.5
4	2	4	2	4	2	4	2	2	3	67.5
4	1	4	2	4	2	4	1	4	2	80
5	1	5	1	5	1	5	1	4	1	97.5
5	1	5	1	4	1	5	1	5	1	97.5
4	2	4	3	4	2	4	2	4	4	67.5
4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	70
4	1	4	2	5	2	3	2	4	5	70
5	3	4	2	5	2	4	2	4	4	72.5

4	4	3	1	4	1	5	1	5	1	82.5
2	2	4	2	3	3	4	3	4	4	57.5
4	2	4	1	3	2	4	2	3	2	72.5
3	1	5	2	5	2	4	2	2	4	70
5	1	5	1	3	1	3	1	5	1	90
4	2	5	5	5	2	4	1	5	4	72.5
4	2	4	2	4	2	5	1	5	5	75
4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	47.5
5	2	4	3	3	3	5	2	5	3	72.5
4	2	4	3	4	4	4	3	4	4	60
4	2	4	4	4	2	4	2	4	5	62.5
5	1	5	1	5	2	4	2	4	1	90
3	1	5	1	4	2	5	1	4	2	85
3	1	4	1	4	2	4	1	4	2	80
5	1	5	4	2	2	5	1	2	2	72.5
5	1	5	2	5	2	5	1	5	1	95
5	2	5	1	5	1	5	1	5	3	92.5
4	4	3	2	4	1	3	2	4	2	67.5
4	1	5	2	3	1	5	2	3	4	75
5	2	4	1	5	2	5	2	5	3	85
4	2	4	4	4	1	3	3	4	3	65
3	3	2	2	4	4	2	4	2	5	37.5
2	3	3	4	3	3	3	3	4	5	42.5
Rata-rata skor SUS										74.9

Data hasil kuesioner SUS kemudian diolah menggunakan persamaan 2-2 yang dijelaskan pada bab II untuk menghasilkan skor SUS untuk setiap responden. Selanjutnya, seluruh skor SUS dijumlahkan dan dihitung rata-ratanya. Aplikasi MedQ memperoleh rata-rata skor SUS sebesar 74,9, yang menunjukkan bahwa aplikasi MedQ masuk dalam kategori "*Good*" berdasarkan klasifikasi skor rata-rata yang tercantum dalam Tabel 2.3 di bab II. Dapat disimpulkan bahwa secara kegunaan aplikasi MEDQ layak dan dapat diterima. pada bab II menurut Bangor et al. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi MedQ layak dan dapat diterima dalam hal kegunaannya.

4.3.2 User Experience Questionnaire (UEQ)

Pengujian pengalaman pengguna dilakukan secara langsung dengan menggunakan kuesioner *UEQ* berbentuk *Google Form*. Pengujian pengalaman pengguna bersamaan dengan pengujian *SUS*. Responden pengujian pengalaman pengguna adalah Mahasiswa Teknik Biomedis DTETI UGM.

Data hasil kuesioner *UEQ* diolah menggunakan *UEQ Data Analysis Tool* versi 12 yang tersedia di ueqonline.org oleh Martin Schrepp, pencipta *UEQ*. Tahap awal dalam pengolahan data *UEQ* adalah melakukan pemeriksaan terhadap data yang tidak valid. Dari total 38 responden, terdapat 4 data yang bermasalah (dengan ciri kolom warna merah) karena memiliki nilai "*critical*" atau lebih, sebagaimana ditampilkan pada gambar 4.12. Keempat data tersebut dianggap tidak valid, karena mungkin disebabkan oleh respon acak atau kesalahanpahaman dalam memahami pertanyaan. Oleh karena itu, keempat data tersebut harus dihapus dari perhitungan *UEQ*.

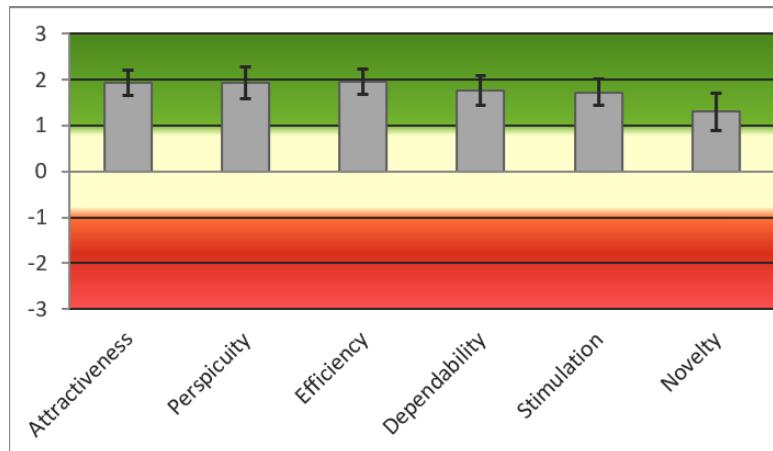
Scales with inconsistent answers							Critical length
Attractiveness	Perspicuity	Efficiency	Dependability	Stimulation	Novelty	Critical?	Same answer for
						0	12
						0	11
						0	7
						0	13
						0	7
						0	13
						0	7
						0	12
						0	13
						0	9
						0	8
						0	11
						0	7
						1	7
					1	1	8
					1	0	11
					1	1	6
					1	1	10
					1	1	9
					1	5	10
					1	0	11
					1	0	26
						0	9

Gambar 4.12. Data invalid pada *UEQ*

Hasil rata-rata skala *UEQ* tiap aspek pengalaman pengguna untuk Aplikasi MedQ dipaparkan dalam tabel pada gambar 4.13 dan grafik pada gambar 4.14.

UEQ Scales (Mean and Variance)		
Attractiveness	↑ 1.933	0.71
Perspicuity	↑ 1.929	1.11
Efficiency	↑ 1.950	0.66
Dependability	↑ 1.750	0.95
Stimulation	↑ 1.721	0.75
Novelty	↑ 1.300	1.48

Gambar 4.13. Tabel rata-rata hasil pengujian *UEQ*

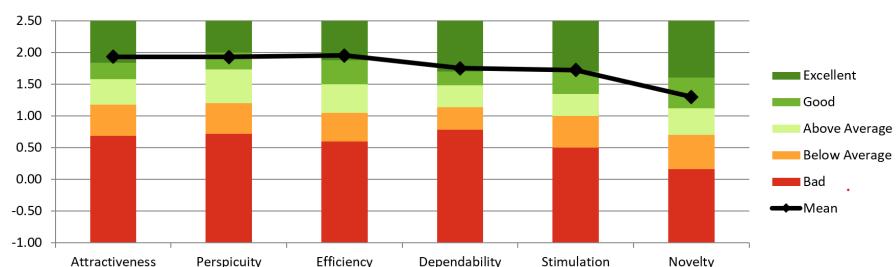


Gambar 4.14. Grafik rata-rata hasil pengujian *UEQ*

Aplikasi MedQ mendapat nilai rata-rata 1,93 untuk skala daya tarik atau *Attractiveness*, mendapat nilai rata-rata 1,93 untuk skala kejelasan atau *Perspicuity* dan mendapat nilai rata-rata 1,95 untuk skala efisiensi. Untuk skala ketepatan atau *Dependability* aplikasi MedQ mendapat nilai rata-rata 1,75 dan mendapat nilai rata-rata 1,72 untuk skala stimulasi. Sedangkan untuk skala kebaruan aplikasi MedQ mendapat nilai rata-rata 1,3.

Scale	Mean	Comparisson to benchmark	Interpretation
Attractiveness	1.93	Excellent	In the range of the 10% best results
Perspicuity	1.93	Good	10% of results better, 75% of results worse
Efficiency	1.95	Excellent	In the range of the 10% best results
Dependability	1.75	Excellent	In the range of the 10% best results
Stimulation	1.72	Excellent	In the range of the 10% best results
Novelty	1.30	Good	10% of results better, 75% of results worse

Gambar 4.15. Tabel *benchmark* pengujian *UEQ*



Gambar 4.16. Grafik *benchmark* pengujian *UEQ*

Apabila dibandingkan dengan *benchmark* maka aplikasi MedQ masuk ke dalam kategori *Excellent* untuk skala daya tarik, efisiensi, ketepatanm dan stimulasi. Tapi masuk kategori *Good* untuk skala kejelasan dan kebaruan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi MedQ sebagai sebuah media pembelajaran elektronik yang secara spesifik membahas mengenai sistem Clinical Decision Support System telah berhasil dikembangkan dengan mengimplementasikan lima aktivitas utama. Aktivitas tersebut dimulai dari melihat dashboard halaman utama, mempelajari materi, mengajukan kuis singkat mengenai materi, melihat urutan leaderboard dari kuis terkait, dan melihat penghargaan atau *achievement* berdasarkan kuis terkait.
2. Aplikasi MedQ juga dikembangkan menggunakan sistem pengembangan gamifikasi dengan menggunakan *framework MDA* yang didasari domain pembelajaran spesifik.
3. Dalam proses pengembangannya, Aplikasi MedQ diuji menggunakan tiga pengujian. Tiga pengujian tersebut diantaranya:
 - Pengujian fungsionalitas dilakukan menggunakan *Black Box Testing* yang menghasilkan 100% “Berhasil” sehingga disimpulkan bahwa semua fitur berjalan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.
 - Pengujian kegunaan menggunakan *System Usability Scale* mendapatkan nilai 74,9 yang masuk ke dalam kategori *Good*.
 - Pengujian pengalaman pengguna menggunakan *User Experience Questionnaire* menunjukkan bahwa aplikasi MedQ termasuk dalam kategori *Excellent* untuk aspek daya tarik, efisiensi, ketepatan, dan stimulasi, serta termasuk dalam kategori *Good* untuk aspek kejelasan dan kebaruan.
4. Elemen gamifikasi berhasil diimplementasikan ke dalam MedQ dinilai dari seluruh pengujian yang dilakukan pada penelitian ini

5.2 Saran

Aplikasi ini masih memiliki beberapa kekurangan. Beberapa saran yang dapat dipertimbangkan sebagai solusi dari kekurangan aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat ditambahkan fitur *Tutorial* untuk lebih mempermudah pengguna
2. Fitur materi masih bisa ditambahkan berdasarkan domain pembelajaran lain

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. M. Kapp, *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.* John Wiley & Sons, 2012.
- [2] E. Pradanika, Y. Widjani, and Y. Rusmawati, “Designing gamification for programming learning applications,” in *2022 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE)*, 2022, pp. 18–23.
- [3] A. E. Permanasari, B. R. P S, F. Y. S, M. P. Maharani, S. Wibirama, and J. Yunus, “Design of gamification for anatomy learning media,” in *2021 13th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*, 2021, pp. 122–126.
- [4] A. J. Irawan, F. A. T. Tobing, and E. E. Surbakti, “Implementation of gamification octalysis method at design and build a react native framework learning application,” in *2021 6th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)*, 2021, pp. 118–123.
- [5] G. Gay and H. Hembrooke, *Activity-centered design: An ecological approach to designing smart tools and usable systems.* Mit Press, 2004.
- [6] F. Marisa, T. M. Akhriza, A. L. Maukar, A. R. Wardhani, S. W. Iriananda, and M. Andarwati, “Gamifikasi (gamification) konsep dan penerapan,” *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, vol. 5, no. 3, pp. 219–228, 2020.
- [7] S. R. Palmer and M. Felsing, *A practical guide to feature-driven development.* Pearson Education, 2001.
- [8] B. Beizer, *Black-box testing: techniques for functional testing of software and systems.* John Wiley & Sons, Inc., 1995.
- [9] R. T. Sutton, D. Pincock, D. C. Baumgart, D. C. Sadowski, R. N. Fedorak, and K. I. Kroeker, “An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success,” *NPJ digital medicine*, vol. 3, no. 1, p. 17, 2020.
- [10] M. Hasan, M. Milawati, D. Darodjat, T. K. Harahap, T. Tahirim, A. M. Anwari, A. Rahmat, M. Masdiana, and I. Indra, “Media pembelajaran,” 2021.
- [11] R. Haryadi and H. N. Al Kansaa, “Pengaruh media pembelajaran e-learning terhadap hasil belajar siswa,” *At-Ta’lim: Jurnal Pendidikan*, vol. 7, no. 1, pp. 68–73, 2021.
- [12] J. Schell, *The Art of Game Design: A book of lenses.* CRC press, 2008.
- [13] J. Hu, “Gamification in learning and education: Enjoy learning like gaming: By sangkyun kim, kibong song, barbara lockee, and john burton. pp 159. pp 138. cham, switzerland: Springer international publishing ag. 2018.£ 55.16,(hbk). isbn 978-3-319-47282-9 (hbk),” 2020.
- [14] A. Arsyad *et al.*, “Media pembelajaran,” 2011.

- [15] N. S. Hanum, “Keefetifan e-learning sebagai media pembelajaran (studi evaluasi model pembelajaran e-learning smk telkom sandhy putra purwokerto),” *Jurnal pendidikan vokasi*, vol. 3, no. 1, 2013.
- [16] J. S. Dumas and J. Redish, *A practical guide to usability testing*. Intellect books, 1999.

LAMPIRAN

L.1 Foto Pengujian SUS dan UEQ



(a) Angkatan gabungan

(b) Angkatan 2020



(c) Angkatan 2019

Gambar 1. Bukti pengujian SUS dan UEQ

L.2 Instruksi Pengujian

Panduan Pengujian Aplikasi MedQ

Aplikasi yang akan diujikan adalah aplikasi MedQ. Aplikasi ini merupakan sebuah aplikasi pembelajaran yang mengadopsi Gamifikasi. Aplikasi ini bertujuan sebagai media pembelajaran mengenai topik Sistem Diagnosis berbasis Pendukung Keputusan (SDBPK) atau yang biasa disebut *Clinical Decision Support System* (CDSS)

Panduan Instalasi Aplikasi MedQ

1. Download aplikasi MedQ (.apk) di sini : <https://bit.ly/MedQAPK>



2. Install aplikasi MedQ pada smartphone.

Panduan Pengujian MedQ

Langkah Langkah Pengujian :

1. Membuka Aplikasi MedQ
2. Silahkan biasakan dulu aplikasinya dengan diri Anda (2 menit)
3. Mengerjakan Objective yang sudah dibuat oleh Peneliti (15 menit)
 - a. Melakukan Sign In dengan menggunakan Google Sign in
 - b. Membuka dan Membaca materi yang tersedia di Halaman Utama
 - c. Membuka Tab Challenge dan Mengerjakan semua Challenge yang ada (waktu berpengaruh dengan point)
 - d. Melihat Leaderboard dari setiap challenge
 - e. Melihat Halaman Profil untuk memeriksa Challenge yang sudah dilakukan
 - f. Sign Out
4. Mengisi Kuesioner setelah Objective Selesai

Panduan Kuisioner MedQ

Kuisisioner yang diberikan ialah pengujian SUS dan UEQ untuk Aplikasi MedQ yang sudah diuji coba.

Link Kuisioner dapat diakses melalui : <https://bit.ly/SUSTestingMedQ>



Gambar 2. Insruksi pengujian

L.3 Informed Consent

Persetujuan Setelah Penjelasan (*Informed Consent*):

Saya Dhias Muhammad Naufal adalah peneliti dari **Universitas Gadjah Mada** jurusan **Teknologi Informasi**, dengan ini meminta anda untuk berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian yang berjudul "**Desain Gamifikasi untuk Aplikasi Pembelajaran**" dengan beberapa penjelasan sebagai berikut :

1. Tujuan dari penelitian ini untuk mengukur kebergunaan (*usability*) dan pengalaman pengguna dari sebuah aplikasi pembelajaran yang sudah dikembangkan, menggunakan prosedur pengujian *System Usability Scale* (SUS) dan *User Experience Questionnaire* (UEQ).
2. Anda dilibatkan dalam penelitian karena merupakan sampel calon pengguna aplikasi pembelajaran yang dikembangkan. Keterlibatan anda dalam penelitian ini bersifat sukarela.
3. Seandainya anda tidak menyetujui cara ini maka anda dapat memilih cara lain yaitu mengundurkan diri atau anda boleh tidak mengikuti penelitian ini sama sekali. Untuk itu anda tidak akan dikenai sanksi apapun
4. Penelitian ini akan berlangsung selama 45 menit dengan sampel Acak
5. Anda akan diberikan imbalan kompensasi berupa snack ringan atas kehilangan waktu
6. Setelah selesai penelitian, anda akan diberikan informasi tentang hasil penelitian secara umum melalui laporan skripsi yang ditulis oleh penulis
7. Prosedur pengambilan sampel adalah dengan mengisi kuisioner System Usability Scale dan User Experience Questionnaire setelah melakukan uji coba aplikasi, cara ini tidak terdapat intervensi dalam penelitian ini
8. Penelitian dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat luas mengenai teknologi Media Pembelajaran.
9. Anda tidak memerlukan perawatan setelah penelitian karena tidak terdapat intervensi dalam penelitian ini
10. Anda tidak mendapatkan intervensi dengan risiko tertentu yang memerlukan pengobatan atau tindakan kesehatan setelah penelitian ini karena penelitian ini hanya menggunakan kuesioner.
11. Anda tidak memerlukan pengobatan atau tindakan tertentu karena penelitian ini hanya menggunakan kuesioner
12. Anda akan diberikan informasi bila didapatkan informasi baru dari penelitian ini ataupun dari sumber lain.
13. Semua data dalam penelitian ini akan disimpan oleh peneliti dalam bentuk .csv selama pelaksanaan Skripsi Penulis
14. Semua informasi yang anda berikan dalam penelitian ini tidak akan disebarluaskan sehingga kerahasiaannya akan terjamin.

15. Penelitian ini mendapatkan dana dari Dosen Pembimbing Skripsi namun pihak pemberi dana tidak dapat mengakses data hasil penelitian tanpa ijin dari penlit. Penlit telah memastikan tidak ada konflik kepentingan dalam hal ini. Penlit menjadi peneliti sepenuhnya dalam penelitian ini.
16. Penlit tidak memberikan jaminan kesehatan atau perawatan kepada subyek karena penelitian ini tidak mengandung unsur intervensi dan hanya pengisian kuisioner.
17. Tidak ada pengobatan atau rehabilitasi dan perawatan kesehatan pada individu / subyek karena penelitian ini tidak mengandung unsur intervensi terhadap subyek.
18. Penlit tidak menjamin apabila terjadi resiko pada subyek karena penelitian ini non intervensi dan tidak ada organisasi yang bertanggung jawab karena ini merupakan penelitian pribadi.
19. Penelitian ini tidak melibatkan unsur-unsur yang membahayakan kepada individu/subyek sehingga tidak ada jaminan hukum untuk hal tersebut
20. Anda akan diberi tahu bagaimana prosedur penelitian ini berlangsung dari awal sampai selesai penelitian termasuk cara pengisian kuisioner.
21. Semua informasi penting akan diungkapkan selama penelitian berlangsung dan anda berhak untuk menarik data/informasi selama penelitian berlangsung
22. Penelitian ini hanya observasional menggunakan instrument kuisioner tidak menggunakan hasil tes genetik dan informasi genetik keluarga, catatan medis dan hasil laboratorium perawatan klinis milik anda.
23. Penelitian ini tidak menggunakan catatan medis dan hasil laboratorium perawatan klinis milik anda, sehingga tidak diperlukan pengumpulan, penyimpanan, dan penggunaan bahan biologi.
24. Penelitian ini tidak dilakukan secara tatap muka dan menggunakan alat digital untuk mengambil feedback.

Saya berharap Saudara bersedia untuk menjadi responden dalam penelitian ini dimana saudara akan melakukan pengisian kuesioner yang terkait dengan penelitian. Setelah Saudara membaca maksud dan tujuan penelitian diatas maka saya mohon untuk mengisi nama dan tanda tangan dibawah ini.

Saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian ini.

Terimakasih atas kesediaan anda untuk ikut serta di dalam penelitian ini.

Dosen Pembimbing
.....

Dengan hormat
Peneliti
.....

Gambar 3. Informed Consent

L.4 Data SUS dan UEQ

Tabel 1. Tabel skor *SUS*

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Skor SUS
4	1	5	2	5	2	5	2	4	2	85
5	1	5	1	4	3	5	1	1	1	82.5
3	1	5	1	4	2	4	2	1	2	72.5
4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97.5
4	1	5	1	4	2	5	1	3	3	82.5
4	1	4	1	4	3	4	2	4	1	80
4	3	5	3	4	2	4	2	5	3	72.5
4	2	4	2	4	2	4	2	2	3	67.5
4	1	4	2	4	2	4	1	4	2	80
5	1	5	1	5	1	5	1	4	1	97.5
5	1	5	1	4	1	5	1	5	1	97.5
4	2	4	3	4	2	4	2	4	4	67.5
4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	70
4	1	4	2	5	2	3	2	4	5	70
5	3	4	2	5	2	4	2	4	4	72.5
4	4	3	1	4	1	5	1	5	1	82.5
2	2	4	2	3	3	4	3	4	4	57.5
4	2	4	1	3	2	4	2	3	2	72.5
3	1	5	2	5	2	4	2	2	4	70
5	1	5	1	3	1	3	1	5	1	90
4	2	5	5	5	2	4	1	5	4	72.5
4	2	4	2	4	2	5	1	5	5	75
4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	47.5
5	2	4	3	3	3	5	2	5	3	72.5
4	2	4	3	4	4	4	3	4	4	60
4	2	4	4	4	2	4	2	4	5	62.5

5	1	5	1	5	2	4	2	4	1	90
3	1	5	1	4	2	5	1	4	2	85
3	1	4	1	4	2	4	1	4	2	80
5	1	5	4	2	2	5	1	2	2	72.5
5	1	5	2	5	2	5	1	5	1	95
5	2	5	1	5	1	5	1	5	3	92.5
4	4	3	2	4	1	3	2	4	2	67.5
4	1	5	2	3	1	5	2	3	4	75
5	2	4	1	5	2	5	2	5	3	85
4	2	4	4	4	1	3	3	4	3	65
3	3	2	2	4	4	2	4	2	5	37.5
2	3	3	4	3	3	3	3	4	5	42.5
Rata-rata skor SUS										74.9

Tabel 2. 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
6	6	2	2	2	6	6	4	3	2	7	2	6	6	6	6	2	2	2	6	2	6	2	2	2	6
7	7	1	1	1	7	7	6	1	2	7	2	7	6	7	7	1	2	1	7	1	7	1	2	1	7
5	6	3	2	4	6	7	7	1	3	6	2	4	6	4	6	2	3	1	6	2	6	2	2	1	5
7	7	1	1	1	7	7	5	1	1	7	1	7	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7
6	5	3	2	2	6	6	6	2	5	7	1	6	6	3	6	2	2	3	7	1	7	2	2	1	5
6	6	2	2	1	6	6	6	2	2	6	1	6	6	6	6	2	2	2	6	2	6	2	2	3	6
5	6	5	2	3	5	5	6	3	3	6	1	7	5	3	6	3	2	3	5	2	5	2	3	2	6
6	6	2	2	2	5	6	4	2	3	6	2	6	6	6	6	2	2	2	6	2	6	2	2	2	6
6	6	2	2	2	6	6	6	2	2	6	2	6	6	2	6	2	2	2	6	2	6	4	2	2	6
7	7	3	1	5	7	7	7	1	1	7	1	7	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7
7	7	2	1	1	7	7	6	1	2	7	1	7	6	6	7	2	1	1	7	1	7	1	1	2	6
5	6	3	3	2	5	5	5	2	4	5	1	7	6	5	5	2	2	3	4	2	6	2	3	3	5
6	7	2	2	2	6	6	6	2	2	6	4	6	6	5	6	3	2	2	6	2	6	2	2	2	6
6	6	1	2	1	5	6	6	2	2	7	1	6	5	7	6	1	2	1	7	2	6	2	1	3	7
6	6	1	2	1	6	7	5	4	2	6	1	6	7	7	7	6	3	4	5	1	7	1	1	1	7
7	7	6	6	6	7	6	6	1	2	5	2	6	5	5	5	1	2	2	6	2	6	2	3	1	7
4	5	5	4	4	3	3	4	3	4	6	3	5	4	3	6	3	3	4	3	3	5	3	4	3	4
6	7	6	2	4	5	6	7	3	2	6	2	5	5	4	5	2	2	2	7	1	6	1	3	3	5
5	5	4	1	1	2	6	2	2	4	6	1	6	4	2	6	2	2	3	6	2	6	2	2	2	6
7	7	4	1	1	4	4	7	4	4	3	2	7	5	4	7	1	4	4	5	2	5	1	4	1	6

<i>Items</i>																									
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
5	4	1	1	3	3	7	7	6	6	6	5	6	6	6	5	6	2	4	4	6	6	2	3	2	6
6	6	6	5	1	6	6	6	2	3	6	2	6	6	3	6	3	2	2	5	2	6	2	3	3	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	7	1	1	2	6	7	6	1	2	7	1	6	7	6	7	1	1	1	6	2	6	1	2	1	7
5	5	3	3	2	5	5	6	3	2	6	2	5	5	5	6	2	2	2	6	2	6	2	2	2	6
6	6	2	4	2	4	4	4	3	4	5	1	4	6	4	6	2	3	3	5	2	5	3	2	3	6
6	6	3	1	1	7	7	6	1	2	6	2	7	7	5	6	2	2	2	6	1	7	1	2	2	6
6	7	4	2	4	5	5	5	3	3	5	2	6	6	3	5	3	3	2	6	2	6	3	3	2	4
5	5	2	2	2	5	6	4	2	2	6	1	7	6	5	7	2	2	1	6	1	7	3	2	2	7
6	7	1	1	1	6	7	7	1	1	7	1	7	7	6	7	1	7	1	7	1	7	1	1	1	7
7	7	1	1	1	7	7	7	1	1	7	1	7	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7
7	7	2	1	2	7	7	7	1	1	7	1	7	7	5	7	1	1	1	7	1	7	1	2	1	6
5	2	6	6	2	6	6	4	2	2	6	2	6	6	5	6	2	2	2	6	2	6	2	4	2	4
6	7	2	1	1	5	6	2	1	2	7	1	7	7	7	6	1	1	2	7	1	6	1	2	1	6
6	6	2	1	1	6	6	6	1	2	7	1	7	6	6	7	1	2	2	6	1	6	2	2	2	6
5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	6	2	4	5	5	5	3	3	3	5	3	6	5	2	4	5
3	5	3	4	3	4	5	3	3	3	5	3	3	3	5	3	4	4	4	4	5	4	3	3	5	5
5	5	5	4	2	4	4	3	2	5	5	1	6	4	2	5	4	4	4	5	4	4	4	4	2	4
3	6	6	5	1	2	2	2	2	2	6	2	3	2	4	2	3	3	2	6	3	7	4	3	6	5

L.5 Algoritma Fitur

L.5.1 Algoritma Materi

Algorithm 2 Pseudocode Save User

```
function NAVIGATOSUBJECT(isTryAgain, index)
    authController = Get.find()
    if authController.isLogedIn() then
        if isTryAgain then
            Get.back()
            Get.to(() => SubjectScreen(index : index))
        else
            Get.to(() => SubjectScreen(index : index))
        end if
    else
        authController.showLoginAlertDialog()
    end if
end function
```

L.5.2 Algoritma Dashboard

Algorithm 3 Pseudocode Save User

```
function INITAUTH
    awaitFuture.delayed(constDuration(seconds : 2))
    _auth = FirebaseAuth.instance
    _authStateChanges = _auth.authStateChanges()
    _authStateChanges.listen {
        _user.value = user
    }
    if _auth.currentUser == null then
        navigateToOnboarding()
    else
        navigateToHome()
    end if
end function
```

Algorithm 4 Pseudocode *Save User*

```
function SIGNOUT
    AppLogger.d("Signout")
    _auth.signOut()
    navigateToHome()
end function
```

L.5.3 Algoritma sign out

Algorithm 5 Pseudocode *Save User*

```
function SIGNOUT
    AppLogger.d("Signout")
    auth.signOut()
    navigateToHome()
end function
```

Algorithm 6 Pseudocode *Save User*

```
function SAVEUSER(account)
    doc = userFR.doc(account.email)
    doc.set { "email": account.email, "name": account.displayName, "profilepic": account.photoUrl, // "totalScore": 0, }
end function
```

Algorithm 7 Pseudocode *Save User*

```
function SIGNINWITHGOOGLE
    googleSignIn = GoogleSignIn()
    account = googleSignIn.signIn()
    if account ≠ null then
        gAuthentication = account.authentication
        credential = GoogleAuthProvider.credential { "idToken": gAuthentication.idToken, "accessToken": gAuthentication.accessToken, }
        auth.signInWithCredential(credential)
        saveUser(account)
        navigateToHome()
    end if
end function
```
