

**GAMIFIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
UNTUK ANAK SMP MENGGUNAKAN  
METODE *DESIGN THINKING***



Disusun Oleh:

N a m a : Ardhya Pramesti Regita

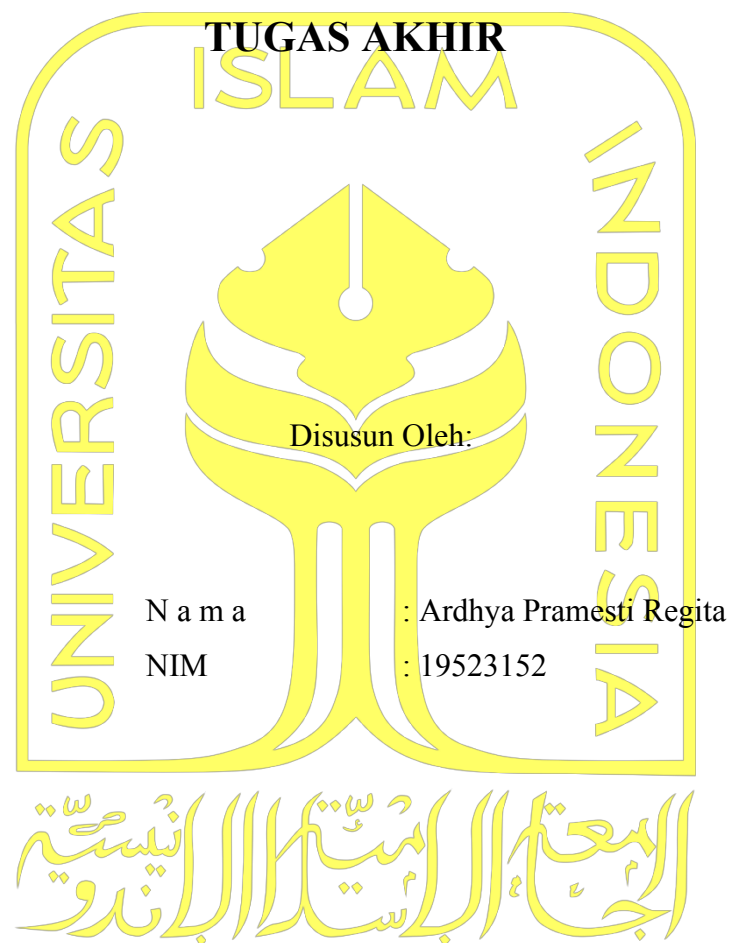
NIM : 19523152

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**2023**

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**GAMIFIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
UNTUK ANAK SMP MENGGUNAKAN  
METODE *DESIGN THINKING***



Yogyakarta, 16 Mei 2023

Pembimbing,

( Septia Rani, S.T., M.Cs. )

## HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**GAMIFIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
UNTUK ANAK SMP MENGGUNAKAN  
METODE *DESIGN THINKING***

**TUGAS AKHIR**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 1 Maret 2023

Tim Penguji

Septia Rani, S.T., M.Cs.

**Anggota 1**

Elyza Gustri Wahyuni, S.T., M.Cs

**Anggota 2**

Kurniawan Dwi Irianto, S.T., M.Sc.

  
 Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.ENG., PH.D.)

**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardhya Pramesti Regita  
NIM : 19523152

Tugas akhir dengan judul:

**GAMIFIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
UNTUK ANAK SMP MENGGUNAKAN  
METODE *DESIGN THINKING***

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16 Mei 2023



( Ardhya Pramesti Regita )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### **Allah SWT**

*Alhamdulillahirabbil Alamin segala puji bagi Allah yang telah memberikan nikmat sehat, rahmat, serta hidayahnya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir jalur penelitian ini dengan baik.*

### **Orang tua kami**

*Terimakasih kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan terbaiknya dalam bentuk doa, kasih sayang, nasihat, materi, motivasi, maupun bentuk lainnya sehingga kami dapat melewati perjalanan ini dengan penuh kekuatan, keikhlasan, dan kesabaran.*

### **Ibu Septia Rani**

*Terimakasih kepada ibu Septia Rani selaku dosen pembimbing tugas akhir jalur penelitian atas seluruh bimbingan, nasihat, ilmu, kesempatan, saran, perbaikan, ilmu, dan pengalaman yang diberikan kepada penulis dalam pengembangan sistem e-learning dengan gamifikasi untuk anak SMP.*

**HALAMAN MOTO**

رَبَّنَا آتِنَا مِنْ لَدُنْكَ رَحْمَةً وَهَيِّئْ لَنَا مِنْ أَمْرِنَا رَشَدًا

“Ya Tuhan kami. Berikanlah rahmat kepada kami dari sisi-Mu dan sempurnakanlah petunjuk yang lurus bagi kami dalam urusan kami.”

**AL-KAHFI: 10**

*Make the most of every bit that remains*

**Septia Rani**

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala. Zat yang hanya kepada-Nya kami memohon pertolongan. Alhamdulillah atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya membuat kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “GAMIFIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK ANAK SMP MENGGUNAKAN METODE *DESIGN THINKING*”. Shalawat serta salam kami haturkan kepada Rasulullah Shallallahu Alaihi Wasallam yang senantiasa menjadi suri tauladan umat manusia.

Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan mahasiswa jalur akhir penelitian Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Dalam menyusun tugas akhir ini tentunya tidak serratus persen sempurna terdapat banyak kekurangan dan kesulitan yang kami hadapi diantaranya adalah proses peralihan belajar mengajar dari daring ke luring yang membuat kami harus bisa menyesuaikan kembali kebutuhan pengguna untuk aplikasi yang akan dibuat, pembagian waktu antara mengerjakan skripsi dan tugas lainnya, laptop yang lemot, dan adanya faktor internal seperti rasa bosan, lelah, hilang arah, dan kesulitan dalam mengambil keputusan karena banyaknya hal yang harus dikerjakan. Namun kesulitan tersebut tentunya dapat kami hadapi dengan tidak menyerah dengan terus berikhtiar untuk menyelesaikan tugas akhir penelitian hingga selesai.

Tidak lupa juga selama penelitian berlangsung, kami dibantu oleh banyak sekali pihak sehingga kami merasa sangat terbantu dalam mengerjakannya. Oleh karena itu, kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat dan kasih sayang-Nya yang senantiasa memberikan anugerah kepada kami atas ilmu, pengalaman, dan kelancaran yang diberikan.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan mensupport baik secara materi maupun non materi.
3. Pandu Jolustiantoro yang senantiasa menemani kesana-kemari demi kelancaran pengerjaan tugas akhir ini.
4. Bapak DThomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku ketua Program Studi Informatika Program Sarjana FTI Universitas Islam Indonesia sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan petunjuk proses bisnis tugas akhir.

5. Ibu Septia Rani selaku pembimbing yang selalu memberikan arahan, masukan, perbaikan, dan kesempatan kepada kami dalam penelitian ini.
6. Teman-teman yang selalu mendukung dan menemani saya selama perkuliahan.
7. Para responden yang bersedia meluangkan waktu dan tenaganya untuk membantu kelancaran penelitian ini.
8. Pihak-pihak lain yang ikut berkontribusi dalam penyusunan tugas akhir penelitian ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Hasil dari penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, namun kami berharap hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya dan pengguna yang menggunakan aplikasi ini kedepannya.

Wassalamualikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 16 Mei 2023



( Ardhya Pramesti Regita )

## SARI

Mata pelajaran matematika dianggap cukup sulit untuk dipahami sehingga siswa merasa kehilangan motivasi untuk belajar. Selain itu perubahan sistem pembelajaran akibat pandemi membuat siswa harus belajar dari rumah yang dinilai kurang efektif oleh guru dan orang tua siswa. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan sebuah media untuk memberikan dorongan kepada siswa agar mau belajar. Media yang dirancang adalah sebuah aplikasi berbasis Android dengan menerapkan elemen gamifikasi. Elemen gamifikasi yang diterapkan terdiri atas *point*, *progress bar*, *countdown timer*, *blank fills*, *level*, *win state*, dan *leaderboard*. Aplikasi dirancang menggunakan metode *design thinking* yang memberikan solusi secara lebih variatif dengan ide yang lebih inovatif. Manfaat penelitian ini adalah untuk membuat sebuah metode pembelajaran anak SMP dengan gamifikasi sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif serta memberikan kemudahan bagi orang tua dalam mengajari anaknya belajar matematika. Hasil perancangan kemudian diujikan kepada 10 siswa SMP menggunakan metode pengujian sistem usability testing. Tahap pengujian ini didapatkan skor akhir 79.5 dengan representasi nilai C menggunakan sistem *grading* dan nilai 'good' pada sistem adjektiva sesuai dengan matriks konversi penilaian SUS. Dari hasil pengujian pada saat implementasi sistem menghasilkan aplikasi berbasis Android dengan gamifikasi untuk belajar matematika siswa SMP dengan tingkat kompatibilitas dan fungsional yang baik serta dapat diterima oleh pengguna.

Kata kunci: Gamifikasi, Pembelajaran matematika, Android, Siswa SMP, *Design thinking*.

## GLOSARIUM

Adjektiva	kata sifat yang dapat menjelaskan tentang kuantitas, kualitas, kecukupan, urutan, maupun penekanan suatu kata.
<i>Black box testing</i>	uji coba fungsionalitas sistem yang dikembangkan.
<i>Design thinking</i>	proses iterasi atau perulangan untuk memahami pengguna, menentang asumsi, kemudian mendefinisakn kembali suatu masalah.
Designer	seseorang yang merancang sesuatu.
Eksplorasi	Tindakan penjelajahan untuk menemukan sesuatu.
Fungsional	dilihat dari segi fungsi
<i>Game</i>	hal yang dapat dimainkan berdasarkan aturan tertentu yang telah disepakati sehingga memunculkan pemenang dan ada yang kalah dalam konteks yang tidak serius.
Gamifikasi	penerapan konteks game kedalam konteks non-game.
<i>Grade</i>	menggambarkan nilai pada skala SUS
<i>Point of view</i>	menggambarkan sudut pandang.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
SARI .....	ix
GLOSARIUM .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Pembelajaran Matematika di SMP .....	6
2.2 Gamifikasi .....	7
2.3 Android .....	8
2.4 Tinjauan Pustaka .....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	13
3.1 Sumber Data .....	13
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	13
3.2.1 Observasi .....	13
3.2.2 Wawancara .....	13
3.2.3 Kuesioner .....	13
3.3 Metode Penelitian .....	14
3.3.1 Analisis Masalah .....	14
3.3.2 Analisis Kebutuhan .....	16
3.3.3 <i>Design Thinking</i> .....	18
3.3.4 Implementasi Sistem .....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	38
4.1 Tahap <i>Design thinking</i> .....	38
4.1.1 Empati .....	38
4.1.2 Define .....	38
4.1.3 Ideate .....	38
4.1.4 Prototipe .....	41
4.1.5 Test .....	49
4.2 Implementasi Sistem .....	51
4.2.1 Batasan Implementasi .....	51
4.2.2 Pengujian Sistem .....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	65

5.1	Kesimpulan .....	65
5.2	Saran.....	65

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka.....	10
Tabel 3.1 Empati.....	21
Tabel 3.2 Define.....	23
Tabel 3.3 Pertanyaan SUS .....	33
Tabel 3.4 Penilaian SUS .....	33
Tabel 3.5 User Acceptance Test Document.....	35
Tabel 4.1 Pertanyaan pengujian <i>system usability scale</i> .....	50
Tabel 4.2 Hasil pengujian responden menggunakan SUS.....	50
Tabel 4.3 Spesifikasi perangkat Android.....	51
Tabel 4.4 Hasil pengujian perangkat Redmi 9A.....	52
Tabel 4.5 Hasil pengujian perangkat OPPO A5 2020 .....	54
Tabel 4.6 Hasil pengujian perangkat Infinix HOT 10S NFC .....	56
Tabel 4.7 Hasil Pengujian perangkat Samsung A10S .....	58
Tabel 4.8 Hasil pengujian pada perangkat Realme 6.....	60
Tabel 4.9 Black box testing .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	14
Gambar 3.2 Skor PISA 2012, 2015, 2018 .....	15
Gambar 3.3 Aspek <i>design thinking</i> .....	18
Gambar 3.4 Proses <i>design thinking</i> .....	20
Gambar 3.5 Empati map .....	21
Gambar 3.6 User persona.....	23
Gambar 3.7 Brainstorming.....	25
Gambar 3.8 Mind map .....	26
Gambar 3.9 Site map.....	26
Gambar 3.10 Grafik Prototipe.....	27
Gambar 3.11 Wireframe low fidelity halaman login .....	28
Gambar 3.12 Wireframe low fidelity halaman <i>home</i> .....	29
Gambar 3.13 Wireframe low fidelity halaman overview materi .....	29
Gambar 3.14 Wireframe low fidelity halaman list kuis.....	30
Gambar 3.15 Wireframe low fidelity halaman soal.....	30
Gambar 3.16 Wireframe low fidelity halaman hasil kuis .....	31
Gambar 3.17 Wireframe low fidelity halaman profil .....	31
Gambar 3.18 Wireframe low fidelity halaman tentang kami .....	32
Gambar 3.19 Unsur Penilaian SUS.....	34
Gambar 4.1 User flow mencari materi.....	41
Gambar 4.2 User flow mencari kuis .....	41
Gambar 4.3 User flow mengerjakan kuis .....	42
Gambar 4.4 User flow melihat hasil kuis.....	42
Gambar 4.5 Wireframe high-fidelity splash screen .....	42
Gambar 4.6 Wireframe high fidelity login .....	43
Gambar 4.7 Wireframe high fidelity <i>home</i> & materi.....	44
Gambar 4.8 Wireframe high fidelity overview materi.....	45
Gambar 4.9 Wireframe high fidelity list kuis .....	45
Gambar 4.10 Wireframe high fidelity kuis .....	46
Gambar 4.11 Wireframe high fidelity hasil kuis .....	47
Gambar 4.12 Wireframe high fidelity profil & papan skor .....	48
Gambar 4.13 Wireframe high fidelity tentang kami .....	49

Gambar 4.14 Tampilan pada perangkat Redmi 9A .....	54
Gambar 4.15 Tampilan pada perangkat OPPO A5 2020 .....	56
Gambar 4.16 Tampilan pada perangkat Infinix HOT 10S NFC .....	58
Gambar 4.17 Tampilan pada perangkat Samsung A10S .....	60
Gambar 4.18 Tampilan pada perangkat Realme 6 .....	62

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi yang sangat pesat mempengaruhi banyak aspek di dalam kehidupan, termasuk di dalam aspek pendidikan. Pendidikan adalah proses yang terencana dan bertahap untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, dan tujuan itu dapat dicapai bila semua komponen yang terkait dengan pendidikan itu sendiri terpenuhi dengan baik. Komponen-komponen itu adalah guru, siswa, sarana belajar, dan lingkungan yang mendukung. Guru merupakan komponen utama, karena memiliki peranan yang strategis sebagai ujung tombak keberhasilan Pendidikan. Hal utama yang harus dimiliki agar keberhasilan tercapai adalah kompetensi (Sutiarso, 2017).

Sejak Maret 2020 Indonesia juga dilanda pandemi covid 19 yang membuat tatanan di dunia Pendidikan harus diubah. Salah satunya yaitu pembelajaran yang dilakukan secara langsung diubah menjadi belajar dari rumah. Menurut guru, siswa, dan orang tua siswa, belajar dari rumah tidak cukup efektif karena terdapat banyak sekali gangguan yang mengalihkan fokus belajar siswa terutama siswa SMP. Siswa SMP pada kelas 7, 8, dan 9 dipilih berdasarkan sampel yang telah dikumpulkan dan dipertimbangkan bahwa mereka terletak pada posisi pertengahan sehingga memiliki tingkat adaptasi yang lebih stabil jika dibandingkan dengan siswa sekolah dasar. Siswa SMP yang berada dalam taraf penyesuaian diri dan masa transisi terhadap lingkungan serta proses belajar perlu diperkenalkan dengan media ajar yang mampu meningkatkan motivasi dan minat dalam belajar. Pada beberapa mata pelajaran di tingkat SMP memerlukan fokus dan konsentrasi yang tinggi untuk dapat memahaminya. Salah satunya yaitu pelajaran matematika. Dengan mengamati lebih jauh, guru menganggap bahwa siswa belum menemukan bentuk konkret dari materi yang disampaikan sehingga sulit untuk mengajarnya baik secara tatap muka ataupun belajar dari rumah. Sedangkan orang tua merasa kesulitan saat harus mengajarkan pelajaran matematika tingkat SMP. Siswa pun merasa bahwa pelajaran matematika merupakan pelajaran yang paling tidak disukai dan sulit dipahami. Pada sebuah penelitian (Siregar, 2017) menemukan bahwa 45% siswa menganggap bahwa matematika cukup sulit. Bahkan pada tahun 2015 *Programme for International Student Assessment (PISA)* melakukan tes dan evaluasi terhadap 540.000 siswa secara acak dari 70 negara dan mendapatkan hasil bahwa Indonesia menempati peringkat ke-63 dari 70 negara untuk matematika dengan skor yang diperoleh yaitu 386. Oleh karena itu, PISA menyatakan bahwa Indonesia masih tergolong rendah dalam minat pada materi matematika (PISA, 2016).

Matematika merupakan ilmu eksak yang keberadaannya menjadi dasar bagi ilmu lainnya sehingga penting untuk diajarkan kepada siswa. Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, inovatif dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk hidup lebih baik pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan sangat kompetitif (BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA, 2014). Sebanyak 80% siswa juga menyatakan bahwa matematika merupakan pelajaran yang penting (Siregar, 2017). Dari hal tersebut tentunya membutuhkan cara untuk meningkatkan minat belajar siswa salah satunya yaitu menggunakan metode gamifikasi.

Gamifikasi adalah pendekatan pembelajaran menggunakan elemen-elemen dalam permainan atau video *game* dengan tujuan memotivasi para peserta didik dalam proses pembelajaran dan memaksimalkan perasaan enjoy dan *engagement* terhadap proses pembelajaran tersebut (Jusuf, 2016). *Engagement* dapat diartikan sebagai kesediaan untuk berpartisipasi sebagai tindakan yang meliputi keterlibatan perilaku, emosi, dan kognitif peserta didik dalam belajar (Prambayun dkk., 2016). Metode ini digunakan untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar dan fokus terhadap apa yang dipelajarinya sehingga memberikan inspirasi untuk terus melakukannya. Gamifikasi memberikan alternatif untuk membuat proses belajar lebih menarik, menyenangkan, dan efektif (Pratomo, 2018). Tampilan bahan ajar gamifikasi yang diberikan pendidik hendaknya sedekat mungkin dengan dunia nyata agar peserta didik dapat memahami keterkaitan antara materi pelajaran dengan permasalahan yang ada di dalam kehidupan sehari-hari (Widyawati S, 2016).

Riset ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi “Belajar Matematika untuk Anak SMP” yang membantu guru, siswa, dan orang tua siswa agar dapat mewujudkan pembelajaran matematika yang efektif bagi pelajar SMP. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu guru matematika di tingkat SMP dalam menjalankan tugasnya sebagai pengajar dan desainer pembelajaran, membantu pelajar SMP dalam memahami konsep matematika dan contoh konkret dalam kehidupan sehari-hari serta meningkatkan fokus belajar siswa dengan cara yang menyenangkan. Selain itu, aplikasi ini juga dapat meringankan tugas orang tua sebagai pendamping dan pendukung belajar anak. Aplikasi ini dirancang untuk menarik perhatian siswa dengan menerapkan berbagai macam teknik gamifikasi. Selain itu, saat ini pemerintah juga telah mengizinkan pembelajaran di kelas secara aktif dan kasus virus yang kian menurun

tidak membuat aplikasi ini kehilangan fungsinya sebagai bahan ajar siswa SMP karena tetap bisa digunakan baik belajar dari rumah maupun belajar secara aktif dikelas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana merancang aplikasi belajar matematika untuk anak SMP yang efektif berbasis Android untuk membantu dalam proses pengajaran matematika. Berikut merupakan rumusan masalah secara spesifik:

- a. Bagaimana memodelkan materi belajar matematika kelas 7, 8, dan 9 semester 2 kedalam bentuk gamifikasi yang menarik dan mudah dipahami?
- b. Apakah aplikasi yang dibuat dapat digunakan dengan baik oleh siswa kelas 7, 8, dan 9?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar identifikasi masalah tersebut menjadi lebih jelas maka dibuatlah batasan masalah sebagai berikut:

- a. Lingkup pelajaran yang diambil adalah materi matematika kelas 7, 8, dan 9 semester 2.
- b. Sistem yang dikembangkan merupakan sistem aplikasi berbasis Android yang menjalankan Android versi 8 dan versi yang lebih terbaru.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Membangun aplikasi belajar matematika untuk siswa SMP mulai dari kelas 7 sampai dengan 9 semester 2 sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran baik dari rumah maupun di sekolah.
- b. Menciptakan aplikasi yang dapat digunakan dengan baik oleh siswa SMP sehingga dapat meningkatkan fokus dan motivasi belajar.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Membuat sebuah metode pembelajaran matematika untuk anak SMP dengan gamifikasi.
- b. Mengembangkan metode mengajar menjadi lebih efektif bagi siswa dalam pelajaran matematika tingkat SMP.
- c. Memberikan kemudahan bagi orang tua siswa dalam mengajari anaknya.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Design thinking*. *Design thinking* memiliki 5 tahapan yang harus dilakukan yaitu:

### a. Empati

Tahap *empathise* dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang muncul sehingga menjadi fokus untuk diselesaikan dan terpusat kepada manusia. Masalah dipahami dengan memposisikan diri menjadi pengguna yang mengalami masalah sehingga dapat merasakan dan menemukan solusi yang tepat. Metode yang digunakan adalah observasi.

### b. Define

Tahap *define* dilakukan untuk menganalisis dan mendefinisikan masalah sesuai dengan hasil yang didapatkan pada tahap sebelumnya. Tujuan dari tahap ini adalah menemukan *point of view* dari masalah yang muncul. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *user persona*.

### c. Ideate

Tahap *ideate* dilakukan untuk menemukan solusi yang paling tepat dari masalah yang muncul. Tahapan ini berfokus untuk menghasilkan ide solusi. Metode yang digunakan pada tahapan ini adalah *brainstorming*.

### d. Prototipe

Tahap prototipe dilakukan untuk membangun sebuah rancangan awal dari ide solusi yang ditentukan pada tahap sebelumnya. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menemukan kesalahan awal dan memperoleh kemungkinan baru. Pada tahap ini representasi dari produk yang dihasilkan adalah dalam bentuk wireframe.

### e. Test

Tahap *test* atau pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dari solusi yang diciptakan. Tahapan ini merupakan tahap akhir dari proses *design thinking* namun bersifat *life cycle* atau iteratif. Metode yang digunakan adalah *System usability scale*.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk penelitian ini disusun sebagaimana mestinya untuk memberikan gambaran secara umum tentang keseluruhan penelitian ini. Detail dari sistematika penulisan penelitian diuraikan sebagai berikut:

- a. BAB I Pendahuluan, berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari aplikasi belajar matematika untuk anak SMP dengan gamifikasi.

- b. BAB II Kajian teori, berisi tentang gambaran umum landasan teori yang berhubungan dengan penelitian ini seperti pembelajaran matematika, gamifikasi, dan lainnya.
- c. BAB III Metodologi penelitian, berisi tentang uraian metodologi penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi meliputi (1) analisis masalah, (2) analisis dan spesifikasi kebutuhan, (c) metode penelitian.
- d. BAB IV Hasil dan Pembahasan, berisi penjelasan mengenai hasil penelitian dan pembahasan yang berguna untuk membantu siswa SMP belajar matematika.
- e. BAB V Kesimpulan dan saran, berisi tentang kesimpulan dari penelitian dan rangkuman analisis kinerja yang mengemukakan beberapa saran dan kritik selama pengembangan aplikasi

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pembelajaran Matematika di SMP**

Pembelajaran adalah suatu proses interaksi yang melibatkan siswa dan guru dalam rangka membantu siswa mengenal lingkungan sekitarnya dan mendapatkan ketrampilan serta kemampuan yang akan berguna dalam kehidupannya (Rijal Wahid Muharram, 2021). Pembelajaran di SMP mencakup banyak disiplin ilmu salah satunya matematika. Matematika merupakan kata dari Bahasa Latin *Mathematika* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *Mathematike*. *Mathematike* memiliki arti mempelajari. Asal katanya *Mathematike* adalah *mathema* yang berarti ilmu atau pengetahuan. Berdasarkan dari asal katanya matematika dapat di definisikan sebagai ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalarnya) (Siagian M, 2016).

Menurut para ahli pendidikan matematika, matematika adalah ilmu yang membahas pola atau keteraturan (*pattern*) dan tingkatan (*order*). Selain itu menurut para ahli pengertian matematika dikelompokkan menjadi: (1) matematika sebagai ilmu tentang bilangan dan ruang, (2) matematika sebagai ilmu tentang besaran (*kuantitas*), (3) matematika sebagai ilmu tentang bilangan, ruang, besaran, dan keluasan, (4) matematika sebagai ilmu tentang hubungan (*relasi*), (5) matematika sebagai ilmu tentang bentuk yang abstrak, dan (6) matematika sebagai ilmu yang bersifat deduktif (Tatag & Siswono, 2012).

Herman Hudojo menyatakan bahwa pembelajaran matematika berarti pembelajaran tentang konsep-konsep atau struktur-struktur yang terdapat dalam bahasan yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep atau struktur-struktur tersebut (Wulandari, 2020). Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika pada semua jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah agar peserta didik memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh (Istiqlal, 2017).

Matematika memiliki banyak sekali materi yang harus diajarkan ke para siswa. Pada penelitian ini materi yang diangkat adalah materi matematika SMP kelas 7, 8, dan 9 semester 2, meliputi bilangan bulat, faktorisasi prima, bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan

linear satu variabel, perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai, garis dan sudut, transformasi geometri statistika, teorema pythagoras, dan lingkaran.

## 2.2 Gamifikasi

Gamifikasi merupakan proses menggunakan mekanisme atau aturan dalam bermain *game* pada aktivitas non *game* dengan tujuan meningkatkan motivasi belajar siswa (Handani dkk., 2018). Dalam literatur lain juga dijelaskan bahwa gamifikasi adalah penggunaan dari teknik *game design*, *game thinking*, dan *game mechanic* untuk meningkatkan konteks non-*game*. Gamifikasi bekerja dengan membuat teknologi yang lebih menarik, dengan mendorong pengguna untuk terlibat dalam perilaku yang diinginkan, dengan membantu untuk memecahkan masalah, dan dengan mengambil keuntungan dari kecenderungan psikologis manusia untuk terlibat dalam suatu permainan. Teknik ini dapat mendorong seseorang untuk melakukan pekerjaan yang biasanya membosankan menjadi lebih menyenangkan (Octafiani P dkk., 2017).

Menurut Meyhart (2016), gamifikasi adalah penggunaan elemen-elemen *game* dan teknik design *game* dalam konteks non-*game*. Elemen *game* yaitu seperti poin, lencana, tingkatan, narasi dan sebagainya, tapi seiring perkembangannya inti dari gamifikasi saat ini adalah bagaimana untuk membangun motivasi. Penggunaan gamifikasi saat ini telah diterapkan secara luas di bidang non *game*/hiburan, melainkan digunakan juga untuk pendidikan dan dunia bisnis. Gamifikasi digunakan untuk menarik dan memotivasi orang untuk menggunakan produk dan akhir-akhir ini gamifikasi juga digunakan untuk mempengaruhi perilaku (Takdir M, 2017).

Gamifikasi adalah produk, cara berpikir, proses, pengalaman, cara desain, dan sistem, yang sekaligus terlibat, dimana menggunakan elemen *game* untuk menyelesaikan masalah non *game* (Landsell & Hägglund, 2016). Dalam dunia pendidikan dapat diistilahkan bahwa gamifikasi merupakan proses mengubah aktivitas yang ada atau mempelajari aktivitas dan menjadikan konten selayaknya permainan (Chandross & Decourcy, 2018). Ide dasar dibalik gamifikasi adalah untuk meningkatkan motivasi dari sebuah aktivitas (Landsell & Hägglund, 2016).

Untuk merepresentasikan bentuk *game* maka terdapat elemen gamifikasi yang dapat diterapkan. Beberapa diantaranya yaitu (1) Lencana/Badge, merepresentasikan status yang unik sehingga tidak semua orang berhak untuk mendapatkan lencana. Cara kerja dari lencana ini adalah ketika seseorang berhasil menyelesaikan seluruh tugas yang diberikan maka akan

mendapatkan lencana. Jika tugas belum atau tidak selesai maka lencanapun tidak akan pernah didapatkan. Kevin Werbach menjelaskan beberapa fungsi lencana yaitu merepresentasikan prestasi, fleksibel (dapat merepresentasikan apa saja sesuai dengan keinginan pembuat program), gaya, menandakan hal penting, menandakan kualitas diri, koleksi, dan status sosial. Contohnya pada “*Squid Game Challenge*”, pemain harus memenangkan 10 permainan untuk mendapatkan badges dan melanjutkan permainan. (2) *Level/Tingkat*, elemen ini merepresentasikan tingkatan kesulitan pada sebuah permainan sehingga pemain memiliki motivasi penuh untuk mencapai tingkatan yang tertinggi. Dengan level pemain akan bermain secara lebih terstruktur dan sesuai dengan alur. Pemain juga dapat merasakan perasaan bersaing sehingga tidak memiliki kesan yang terlalu rendah ataupun tinggi. Contohnya pada *game* “*Candy Crush Saga*” yang menerapkan level hingga ratusan. (3) *Leaderboard*, bertujuan untuk membandingkan penilaian yang diperoleh baik antar pemain ataupun antar level. Fungsinya adalah untuk memberikan motivasi kepada pemain untuk tetap memainkan *game* dan mendapatkan status atau penilaian. Menurut Kevin Werbach terdapat 2 tipe *leaderboard* yang pertama adalah peringkat. Peringkat merupakan umpan balik dari sebuah kompetisi yang menunjukkan seberapa baik seorang pemain dibandingkan dengan pemain lainnya. Kedua, *Personalized leaderboard*. Tipe ini hanya menunjukkan informasi peringkat yang didapatkan oleh teman pribadi atau setara, sehingga tidak melihat secara langsung peringkat yang tertinggi. Contohnya pada permainan “*Mobile Legend*”. Setelah selesai permainan akan muncul *leaderboard* yang berisi peringkat seluruh pemain yang tergabung di dalam tim.

### 2.3 Android

Android merupakan sebuah *software* untuk perangkat layar sentuh atau mobile yang di dalamnya mencakup sistem operasi berbasis Linux, middleware, dan aplikasi utama. Android merupakan salah satu sistem operasi mobile yang tumbuh di tengah sistem operasi lain yang berkembang saat ini (Astuti A.D dkk., 2017). Pada awal mula kemunculannya Android dikembangkan oleh Android, Inc., dan mendapat dukungan finansial dari Google. Pada tahun 2005 Google berhasil membeli Android yang kemudian dirilis pada tahun 2007. Android menjual ponsel pertamanya pada 2008. Android memiliki 4 karakteristik yang akan diuraikan sebagai berikut:

#### a. Sumber Terbuka (*Open Source*)

Android adalah platform komprehensif bersifat *open source* yang dirancang untuk perangkat mobile (Astuti A.D dkk., 2017). Artinya Android dapat memberikan kebebasan

untuk pengembang dalam menciptakan berbagai aplikasi sesuai dengan teknologi baru yang sedang berkembang dan mungkin akan terus berkembang sehingga menjadi lebih inovatif. Android dibuat secara terbuka sehingga aplikasi dapat membuat panggilan ke salah satu fungsi inti perangkat seperti membuka kamera, mengirimkan pesan, dan lainnya. Sumber daya memori dan hardware dapat dioptimalkan dengan mesin virtual yang dirancang secara khusus oleh Android.

b. Aplikasi dibuat Sama

Semua aplikasi pada Android dibuat sama baik aplikasi utama dari ponsel ataupun aplikasi dari pihak ketiga (*third-party application*). Karena semua aplikasi dibuat sama maka memiliki akses yang sama dalam rangka menyediakan layanan dan aplikasi kepada pengguna.

c. Memecahkan Hambatan Aplikasi

Android memberikan solusi untuk mengatasi hambatan dalam membangun aplikasi yang baru dan lebih inovatif. Pengembang aplikasi dapat menggabungkan berbagai data dan informasi yang diperoleh dari data ponsel maupun dari web. Informasi tersebut meliputi lokasi geografis, kontak pengguna, dan lainnya.

d. Dapat Mengembangkan Aplikasi

Sifat Android yang *open source* memungkinkan untuk para pengembang menggunakan *library* dan *tools* yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi tanpa harus membayar biaya lisensi dari Google. *Android Software Development Kit* (SDK) menyediakan berbagai *tools* untuk pengembangan Android tanpa ada batasan sehingga membantu meningkatkan produktivitas pengembang aplikasi berbasis Android.

Android juga memiliki berbagai macam tipe sejak dikembangkan. Tipe ini terus berkembang dengan melakukan pembaharuan melalui berbagai cara seperti membuat fitur baru, memperbaiki bug, dan lainnya. Berikut merupakan uraian perkembangan tipe Android:

- a. Android versi 1 (Android Alpha dan Android Beta)
- b. Android versi 1.5 (Cupcake)
- c. Android versi 1.6 (Donut)
- d. Android versi 2.0/2.1 (Éclair)
- e. Android versi 2.2 (Froyo)
- f. Android versi 2.3 (Ginger Bread)
- g. Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb)
- h. Android versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)
- i. Android versi 4.1 (Jelly Bean)

- j. Android versi 4.4 (Kitkat)
- k. Android versi 5.0/5.1 (Lollipop)
- l. Android versi 6.0 (Marshmallow)
- m. Android versi 7.0 (Nougat)
- n. Android versi 8.0 (Oreo)
- o. Android versi 9.0 (Pie)
- p. Android versi 10

## 2.4 Tinjauan Pustaka

Berikut Tabel 2.1 merupakan uraian dari penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan tentang gamifikasi belajar matematika dari rumah untuk Anak SMP.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Judul	Platform	Metode	Hasil
1	Pengembangan Bahan Ajar Gamifikasi pada Materi Statistika Kelas VIII	Testing	Research and Development	Hasil dari penelitian ini adalah bahan ajar gamifikasi yang telah divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa yang memperoleh kriteria “Sangat layak digunakan”.
2	Perancangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Gamifikasi bagi Pelajar SMP Kelas VIII	Web	Framework gamifikasi Marczewsky	Hasil dari penelitian ini adalah media pembelajaran matematika berbasis gamifikasi. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan rancangan gamifikasi dengan menggunakan 5W1H ( <i>What, Why, Who, When, Where, How</i> )
3	Aplikasi Pembelajaran Matematika dengan Konsep Gamifikasi Berbasis Android	Android	Waterfall	Penelitian ini menghasilkan tampilan aplikasi pembelajaran matematika berbasis Android dengan menerapkan beberapa elemen gamifikasi. Aplikasi ini memiliki 3 fitur yaitu <i>alert</i> , tutorial pembelajaran, dan latihan soal.

Menurut Aini Rembulan dan Rizki Wahyu Yunian Putra dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Gamifikasi Pada Materi Statistika Kelas VIII” diuraikan

bahwa penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat bahan ajar dengan gamifikasi pada materi statistika kelas VII yang layak dan menarik untuk digunakan oleh siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development. Subjek dari penelitian ini adalah siswa SMP di daerah Sidomulyo. Penulis menerapkan 8 elemen gamifikasi dalam bahan ajar yang dibuat yaitu *rules/SOP*, skenario tak terbatas, *challenges/kuis*, poin, *progression*, level, rewards, dan *leaderboards*. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki kriteria “Sangat Layak Digunakan”. Hasil tersebut telah divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Namun tentunya masih ada kekurangan dari penelitian ini yang masih harus diperbaiki yaitu *rules* gamifikasi yang bisa lebih menarik dan lebih kreatif dalam mendesain bahan ajar gamifikasi.

Menurut Sitaresmi Wahyu Handani dan Tyas Pratama Puja Kusuma dalam penelitiannya yang berjudul “Perancangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Gamifikasi Bagi Pelajar SMP Kelas VIII” diuraikan bahwa penelitian ini dibuat untuk menghasilkan media pembelajaran matematika siswa kelas VIII SMP dengan menerapkan konsep gamifikasi. Penelitian ini menggunakan framework Marczewsky. Subjek penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 2 Karangwelas. Materi pelajaran yang dimuat dalam bahan ajar ini meliputi fungsi suku aljabar, fungsi relasi, persamaan garis lurus, dalil pythagoras, Sistem persamaan linear dua variable, persamaan garis lurus, garis singgung lingkaran, kubus balok prisma dan limas, serta lingkaran keliling dan luas. Elemen gamifikasi yang digunakan yaitu level/progression, *quests/challenges*, *achievements/reward*, dan *leaderboard*. Hasil dari penelitian ini aplikasi CERMAT (Ceria Belajar Matematika) berbasis internet. Kekurangan dari penelitian ini adalah perlu dikembangkan lagi untuk menambah variasi elemen gamifikasi yang digunakan dan aplikasi tersebut belum dapat tersedia ketika offline.

Menurut Puspita Octafiani, Andi Tejawati, dan Pohny dalam penelitiannya dengan judul “Aplikasi Pembelajaran Matematika dengan Konsep Gamifikasi Berbasis Android” diuraikan bahwa untuk memberikan rasa ketertarikan siswa dalam belajar matematika maka dibuat aplikasi dengan konsep gamifikasi. Perkembangan teknologi juga berpengaruh terhadap perangkat yang digunakan untuk belajar. Siswa yang semakin pandai menggunakan perangkat mobile memunculkan ide untuk melakukan inovasi dalam pembelajaran yaitu memanfaatkan perangkat mobile. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah waterfall. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi mobile learning matematika dengan konsep gamifikasi berbasis Android. Materi yang ditampilkan berupa video pembelajaran yang membahas materi dan soal matematika untuk semester 1 kelas 1 sekolah dasar. Elemen gamifikasi diterapkan pada fitur

latihan soal. Elemen tersebut diantaranya adalah alert, *grade*, questions, dan skor. Kekurangan dari penelitian ini ada pada bagian aplikasi yang tidak menyediakan fitur untuk melakukan update latihan soal dan video pembelajaran.

Tinjauan pustaka tersebut digunakan untuk menghindari adanya duplikasi penelitian dan melihat bagaimana karakteristik dari penelitian yang pernah dilakukan jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan saat ini. Karakteristik meliputi penggunaan metode, platform pengembangan ide solusi, hasil, dan bagaimana kekurangannya sehingga dapat diperbaiki. Adapun terkait dengan karakteristik memiliki persamaan yaitu membahas mengenai gamifikasi untuk pembelajaran matematika. Perbedaannya yaitu metode penelitian yang digunakan, platform, dan hasil penelitian. Penelitian terdahulu menggunakan metode penelitian Research & Development, Framework Markzewsky, dan Waterfall sedangkan penelitian saat ini menggunakan metode design thinking. Platform yang digunakan adalah testing, web, dan Android sedangkan penelitian ini memilih Android. Dan bagian hasil adalah aplikasi yang memiliki elemen gamifikasi yang berbeda-beda. Dari bagian kekurangan aplikasi, pada penelitian saat ini memberikan kontribusi untuk memperbaiki bagian elemen gamifikasi yang kurang dan aplikasi yang dapat berjalan secara offline. Dari hal tersebut tentunya sudah dapat dipastikan bahwa penelitian yang dilakukan saat ini tidak menduplikasi penelitian sebelumnya.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Sumber Data**

Sumber data dapat didefinisikan sebagai dasar dari data yang akan digunakan dalam melakukan penelitian dan dari mana asal data tersebut. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data primer. Data primer adalah data yang asalnya diperoleh secara langsung dari sumbernya (Baharuddin dkk., 2021). Pada penelitian ini sumbernya adalah dari siswa SMP kelas 7,8, dan 9.

#### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Tujuan dari pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang bisa digunakan dalam penelitian yang sedang dilakukan. Pada penelitian ini terdapat beberapa teknik pengumpulan data yaitu sebagai berikut.

##### **3.2.1 Observasi**

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data dalam penelitian dengan cara meninjau secara langsung terhadap permasalahan yang diambil (Amalina dkk., 2017). Dalam penelitian ini observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung ke sekolah untuk mendapatkan data-data terkait.

##### **3.2.2 Wawancara**

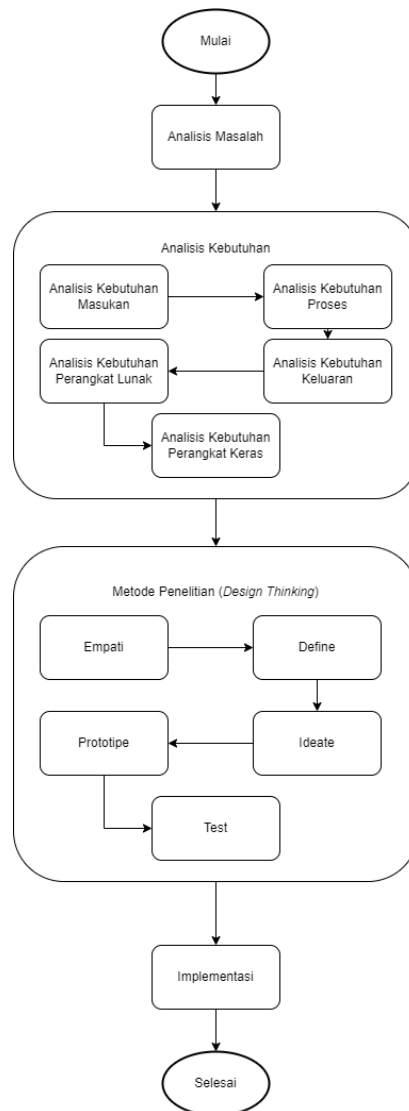
Wawancara merupakan teknik yang dilakukan dengan cara tanya jawab antara orang yang mewawancarai dan yang diwawancarai untuk mengumpulkan data penelitian (Amalina dkk., 2017). Wawancara dilakukan dengan tidak terstruktur yaitu bertanya tanpa adanya daftar pertanyaan yang pasti, namun bertanya sesuai dengan kebutuhan data secara random. Wawancara pada penelitian ini melibatkan 6 responden yang mayoritas merupakan siswa SMP.

##### **3.2.3 Kuesioner**

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Pada penelitian ini kuesioner ditulis menggunakan google formulir kemudian disebarluaskan kepada 10 siswa SMP untuk mendapatkan data penelitian.

### 3.3 Metode Penelitian

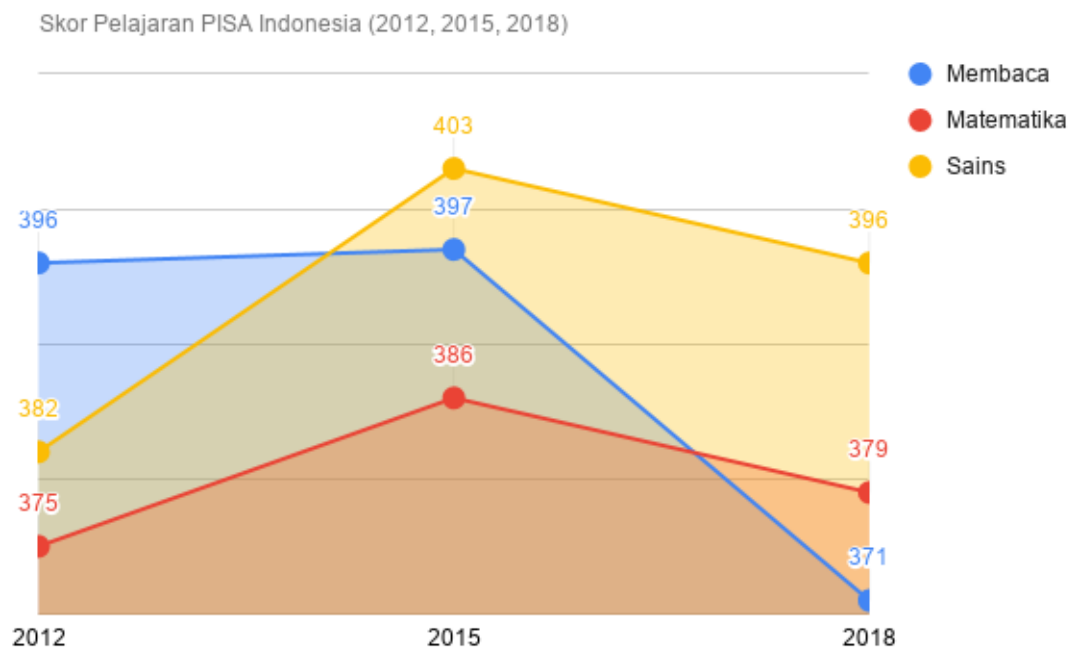
Secara garis besar penelitian ini dilakukan sesuai dengan langkah-langkah pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

#### 3.3.1 Analisis Masalah

Matematika merupakan ilmu dasar yang pasti diajarkan di seluruh jenjang pendidikan mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. Namun matematika masih menjadi pelajaran dengan minat belajar yang rendah bagi siswa (PISA, 2016). Hal ini juga didukung dengan penilaian yang dilakukan oleh PISA dari tahun 2012-2018 Indonesia mendapat peringkat yang rendah.



Gambar 3.2 Skor PISA 2012, 2015, 2018

Sumber: (Tohir, 2019)

Pada Gambar 3.2 menunjukkan bahwa grafik skor dari seluruh pelajaran meningkat di tahun 2012-2015, namun mengalami penurunan pada tahun 2015-2018. Penurunan yang signifikan terjadi pada pelajaran matematika pada tahun 2015-2018. Hal ini tentunya menjadi bukti bahwa matematika merupakan pelajaran yang paling tidak disukai sehingga tingkat motivasi dan minat belajar siswa rendah. Tingkat motivasi dan minat belajar anak dipengaruhi oleh banyak faktor seperti gagalnya siswa untuk fokus pada materi yang sedang dipelajari dan tidak dapat memahami konsep dengan baik.

Permasalahan tersebut tidak hanya dirasakan oleh siswa namun bagi guru dan orang tua siswa pun juga mengalaminya. Dari hasil wawancara beberapa guru matematika di sekolah menengah menyatakan bahwa mengajarkan siswa di sekolah dengan bahan ajar yang telah disiapkan sebelumnya. Bahan ajar berupa buku lembar kerja siswa yang berisi sedikit materi dan latihan soal kemudian guru akan menjelaskan di depan kelas. Padahal siswa membutuhkan bahan ajar yang dapat meningkatkan motivasi dalam belajar. Terlebih lagi saat ini siswa harus belajar dari rumah sehingga banyak hal yang dapat mempengaruhi fokus belajar siswa. Orang tua pun juga mengeluhkan tidak dapat mengajarkan anaknya ketika dirumah karena keterbatasan waktu, ilmu pengetahuan, dan atau lainnya.

Permasalahan yang dihadapi membutuhkan solusi yang tepat agar dapat meningkatkan fokus, motivasi, dan minat belajar siswa. Sehingga siswa mampu belajar dan memahami

konsep dari matematika tanpa merasa kesulitan. Dengan begitu proses belajar mengajar baik dirumah ataupun disekolah dapat dilaksanakan dengan baik.

### **3.3.2 Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan adalah sebuah proses untuk menentukan kebutuhan sebuah produk agar sesuai dengan yang diharapkan pelanggan. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan melakukan observasi terhadap siswa SMP. Selain observasi dilakukan wawancara dengan beberapa guru matematika dan orang tua siswa sehingga mendapatkan spesifikasi kebutuhan yang diharapkan. Kebutuhan-kebutuhan tersebut akan diuraikan sebagai berikut:

#### **Analisis Kebutuhan Masukan**

Berdasarkan analisis masalah yang telah dilakukan maka diketahui kebutuhan masukan sistem sebagai berikut:

- a. Masukan materi matematika untuk siswa SMP.
- b. Masukan soal matematika sesuai dengan level dan materi untuk siswa SMP.
- c. Masukan jawaban sesuai dengan soal yang ada.
- d. Masukan profil pengguna sesuai dengan identitas.

#### **Analisis Kebutuhan Proses**

Berdasarkan analisis masalah yang telah dilakukan maka diketahui kebutuhan proses yang harus dilakukan oleh sistem sebagai berikut:

- a. Proses menyimpan materi yang telah dimasukkan
- b. Proses memilih level soal yang akan dikerjakan.
- c. Proses menjawab soal.
- d. Proses menentukan jawaban benar atau salah.
- e. Proses menentukan nilai berdasarkan jawaban yang benar dan salah.

#### **Analisis Kebutuhan Keluaran**

Berdasarkan analisis masalah yang telah dilakukan maka diketahui kebutuhan keluaran sistem sebagai berikut:

- a. Menampilkan materi matematika untuk siswa SMP.
- b. Menampilkan soal beserta pilihan jawaban sesuai dengan level yang dijalankan.
- c. Menampilkan nilai dari seluruh soal yang telah dikerjakan.

- d. Menampilkan profil pengguna.

### **Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak**

Dalam proses pembangunan solusi dari masalah yang telah dianalisis maka dibutuhkan perangkat lunak yang dapat menciptakan sebuah aplikasi yang berkualitas antara lain:

- a. Sistem Operasi

Sistem operasi yang digunakan adalah windows. Spesifikasinya yaitu edisi Windows 10 Pro versi 21H1 dan diinstal pada tanggal 20 Maret 2022.

- b. Figma

Figma merupakan salah satu aplikasi berbasis web untuk membuat user interface baik secara individu maupun kolaboratif yang kaya akan fitur luring tambahan dan tersedia pada aplikasi desktop untuk Windows dan macOS.

- c. Android Studio

Android studio merupakan IDE (Integrated Development Environment) yang digunakan oleh developer dalam mengembangkan aplikasi berbasis Android.

### **Analisis Kebutuhan Perangkat Keras**

Pembangunan aplikasi tentunya membutuhkan perangkat keras yang memadai. Perangkat keras sangat penting peranannya dalam pembangunan aplikasi. Berikut beberapa perangkat keras yang dibutuhkan:

- a. Laptop dengan spesifikasi processor Intel® Core™ i3-7020U CPU @ 2.30GHz 2.30 GHz dengan RAM 4.00 GB (3.88 GB tersedia) dan tipe sistem 64-bit operating sistem, x64-based processor.
- b. Mouse
- c. Keyboard
- d. Smartphone dengan spesifikasi sistem operasi Android versi 11 dengan RAM 4 GB.

Untuk pembangunan aplikasi menggunakan Android studio terdapat spesifikasi kebutuhan perangkat keras yang disarankan agar nantinya Android studio dapat berjalan secara optimal. Spesifikasi perangkat keras untuk Android studio akan diuraikan sebagai berikut:

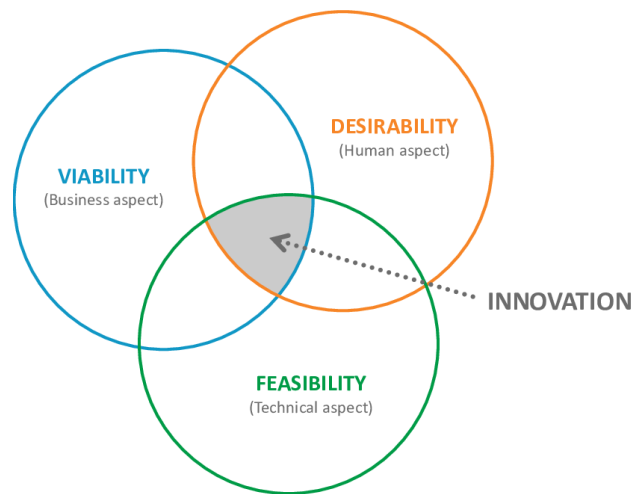
- a. Windows 64-bit Microsoft® Windows® 8/9/10
- b. Arsitektur CPU x86\_64, generasi kedua Intel Core atau yang terbaru, atau CPU AMD yang mendukung untuk Windows Hypervisor
- c. 8 GB RAM atau lebih

- d. 8 GB penyimpanan minimum yang tersedia (IDE+Android SDK+Android Emulator)
- e. Resolusi layar minimum 1280 x 800

### 3.3.3 *Design Thinking*

Metode penelitian merupakan langkah kerja yang menjadi dasar bagi peneliti dalam melakukan penelitian. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *design thinking*. *Design thinking* merupakan metode kolaborasi yang mengumpulkan bermacam-macam ide dari disiplin ilmu untuk mendapatkan solusi, bertujuan untuk membantu proses belajar mengajar lebih interaktif, agar materi yang diberikan dapat diserap dengan baik oleh peserta didik, *design thinking* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah user yang kompleks dengan menemukan inovasi yang tepat (Prud'homme Van Reine, 2017).

Menurut Tim Brown, Presiden dan CEO IDEO menggambarkan “*Design thinking is a human-centered approach to innovation that draws from the designer’s toolkit to integrate the needs of people, the possibilities of technology, and the requirements for business success*”.



Gambar 3.3 Aspek *design thinking*

Sumber: (Golob dkk., 2015)

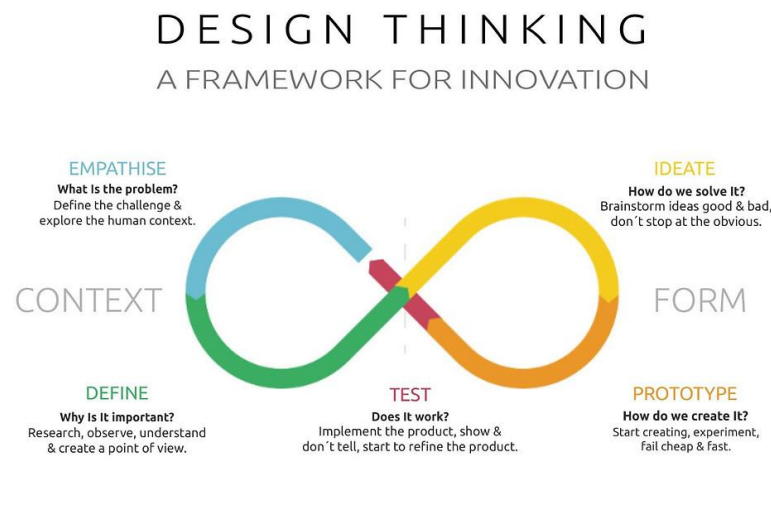
Pemikiran desain membungkus keinginan manusia, kebutuhan teknologi yang layak, dan keberhasilan bisnis. IDEO menjelaskannya menjadi 3 aspek yaitu *Desirability* (aspek manusia), *Viability* (aspek bisnis), dan *Feasibility* (aspek teknis) seperti pada Gambar 3.3. Tujuan dari *design thinking* adalah untuk mengembangkan layanan atau produk yang inovatif yang terletak di antara persimpangan ketiga aspek. *Design thinking* menempatkan manusia sebagai sumber inovasi. Selain memiliki ketiga aspek tersebut, *design thinking* memiliki aturan-aturan yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. *Never Go Hunting Alone*, artinya seorang pemikir desain tidak dapat melakukan semua hal secara sendiri karena pada prinsipnya seluruh aktivitas desain adalah kerja sosial.
- b. *Embrace Ambiguity*, artinya banyak kemungkinan jawaban atas sebuah persoalan. Seperti yang dikatakan oleh Patrice Martin dari IDEO “*We want to give ourselves the permission to explore lots of different possibilities so that the right answer can reveal itself*”. Seorang pemikir desain harus mampu mengeksplorasi lebih dalam terkait kemungkinan yang muncul dan tidak hanya berfokus pada satu jawaban. Proses eksplorasi nantinya akan menunjukkan kebenaran sebuah jawaban.
- c. *Never go home empty handed*, artinya seorang pemikir desain harus mempertahankan optimisme. Jika seorang pemikir desain menemukan kegagalan maka anggaplah kegagalan itu sebagai rancangan eksperimen dalam belajar.
- d. *You must know: It Has Been Done Before*, artinya adalah semua desain adalah hasil dari re-desain. Desain yang ada sekarang dapat dilakukan desain ulang dengan ide yang besar untuk menghasilkan sesuatu yang lebih relevan dan dibutuhkan di zaman sekarang.

*Design thinking* juga memiliki beberapa elemen penting yang akan diuraikan sebagai berikut:

- a. *People centered*, *design thinking* berfokus pada manusia karena tanpa adanya pengertian tentang apa kebutuhan dan keinginan dari pengguna maka metode ini tidak akan memberikan manfaat dengan baik.
- b. *Highly creative*, penggunaan metode ini dibutuhkan tingkat kreativitas yang tinggi dengan melihat masalah dengan berbagai sudut pandang dan cara baru sehingga memunculkan solusi yang beragam.
- c. *Hands on*, tim desain harus melakukan pengujian proses *design thinking* secara langsung. Prototipe dijadikan sebagai media untuk komunikasi data yang telah dibuat. Prototipe ini merupakan representasi dari solusi yang akan diciptakan.
- d. Iteratif, yakni proses *design thinking* merupakan proses yang berulang-ulang atau looping untuk melakukan perubahan-perubahan yang menjadi kebutuhan pengguna.

Dari aturan dan elemen yang telah dijelaskan kemudian diterapkan dalam tahapan atau langkah dalam *design thinking*. Terdapat 5 tahapan *design thinking* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Proses *design thinking*

Sumber: (Foo, 2018)

## Empati

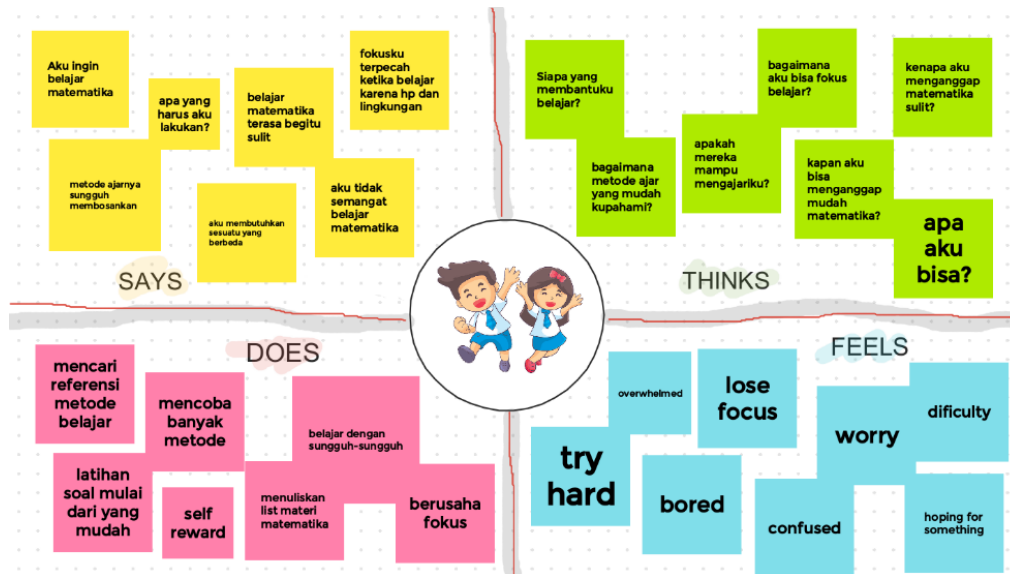
Proses pertama yang harus dilalui dalam metode *design thinking* adalah empati atau empati. Empati merupakan karakteristik alami yang pasti dimiliki oleh manusia. Designer merancang produk/layanannya dengan cermat sebagai pembuktian bahwa dalam pembangunan produk penuh dengan perhatian kepada pengguna. Untuk mendapatkan pemahaman pribadi tentang kebutuhan pengguna maka dilakukan penelitian oleh designer dengan menyisihkan asumsi agar mendapatkan wawasan terkait preferensi pengguna dengan mengamati dan memberi pertanyaan. Setiap designer memiliki gagasan yang berbeda terhadap situasi yang dihadapi oleh pengguna, maka harus selalu memiliki pola pikir baru untuk dapat melakukan analisis situasi pengguna secara objektif.

Fase awal tahap empati adalah memahami tentang kebutuhan target pengguna. Pada penerapan aplikasi ini target penggunanya merupakan siswa SMP. Terdapat syarat-syarat untuk pengguna aplikasi yaitu:

- a. Pengguna merupakan siswa SMP.
- b. Pengguna memiliki masalah dalam proses belajar matematika baik dari rumah atau dari sekolah.

Untuk memahami kebutuhan target pengguna secara lebih baik maka digunakan *empathy map*. *Empathy map* merupakan visualisasi dari sikap dan perilaku pengguna untuk membantu designer menyelaraskan pemahaman mendalam terkait dengan *end user*. Tidak hanya itu, designer juga harus mampu membantu rekan kerja dalam memahami dan memprioritaskan

kebutuhannya. Tujuan *empathy map* adalah untuk mengeksternalisasi pengetahuan tentang pengguna dalam rangka menciptakan pemahaman bersama terkait kebutuhan pengguna dan membantu dalam pengambilan keputusan. *Empati map* didapatkan dengan cara mengobservasi siswa SMP yang berada di lingkungan sekitar. Empati map dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Empati map

Fase selanjutnya yaitu interaksi dengan pengguna yang sangat penting untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah wawancara kepada siswa, guru matematika, serta orang tua siswa. Data dan informasi yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Empati

No	Empati
1	Siswa sulit untuk fokus belajar matematika.
2	Kurangnya motivasi siswa dalam belajar matematika.
3	Siswa tidak menyukai pelajaran matematika karena dianggap sulit untuk dipahami.
4	Siswa tidak paham tentang konsep dasar matematika.
5	Guru menggunakan metode ajar yang kurang kreatif dan inovatif sehingga siswa cepat bosan.
6	Distraksi dari lingkungan sekitar Ketika sedang belajar matematika, seperti media sosial, <i>game</i> , dan lainnya.
7	Orang tua tidak sanggup mendampingi siswa dalam belajar dirumah karena kesibukan dalam bekerja dan lainnya.

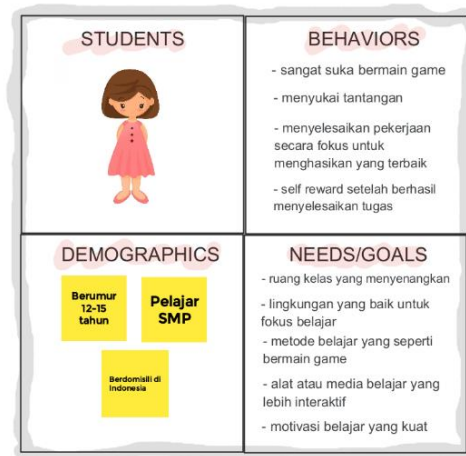
Dari hasil analisis pada tahap empati ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan aplikasi belajar matematika untuk anak SMP dengan menerapkan gamifikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Masalah yang muncul menjadi penentu siapa saja yang menjadi pengguna aplikasi. Pengguna utama dari aplikasi ini adalah seluruh siswa SMP.

Informasi dari tahap empati akan menjadi referensi di tahap selanjutnya dari rangkaian *design thinking*. Designer memanfaatkan informasi untuk mengembangkan pemahaman, kebutuhan, dan masalah dari pengguna sehingga pengembangan produk dapat berjalan secara berkelanjutan.

### **Define**

Tahap kedua dari *design thinking* adalah define atau definisi. Yang dimaksud define atau definisi adalah menjelaskan masalah dan kebutuhan yang sudah diperoleh ketika tahap empati. Permasalahan tersebut kemudian diidentifikasi agar mendapatkan inti dari permasalahan dengan cara membuat analisis dan mensintesis informasi yang berhasil terkumpul. Define disebut juga problem statements. Problem statement adalah deskripsi singkat dari sebuah masalah desain. Hasil identifikasi masalah harus didefinisikan menjadi sebuah pernyataan yang berpusat pada manusia (*human-centered*). Designer menentukan situasi saat ini yang ideal kemudian menemukan ide solusi. Tahap ini memungkinkan designer untuk mempersempit masalah menjadi sebuah sudut pandang (*Point of view*) sebagai acuan referensi proyek untuk mengukur keterkaitan ide yang dihasilkan.

Pada tahap ini permasalahan yang telah ada didefinisikan dengan membuat user persona. User persona merupakan sebuah karakter yang dibuat untuk mewakili berbagai jenis pengguna yang menggunakan aplikasi. Persona membantu designer untuk memahami kebutuhan pengguna, pengalaman, perilaku, dan tujuan pengguna. Selain itu persona juga untuk membangun empati dengan target pengguna dan berfokus pada dunia pengguna. Persona dibuat sesuai dengan hasil observasi yang telah dilakukan di dunia nyata dan tidak boleh dibuat berdasarkan asumsi karena designer harus memetakan kebutuhan pengguna dengan kebutuhan fungsionalitas desain yang dibuat. User persona untuk penelitian ini dapat dilihat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 User persona

Setelah dibuat user persona maka permasalahan di definisikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Define

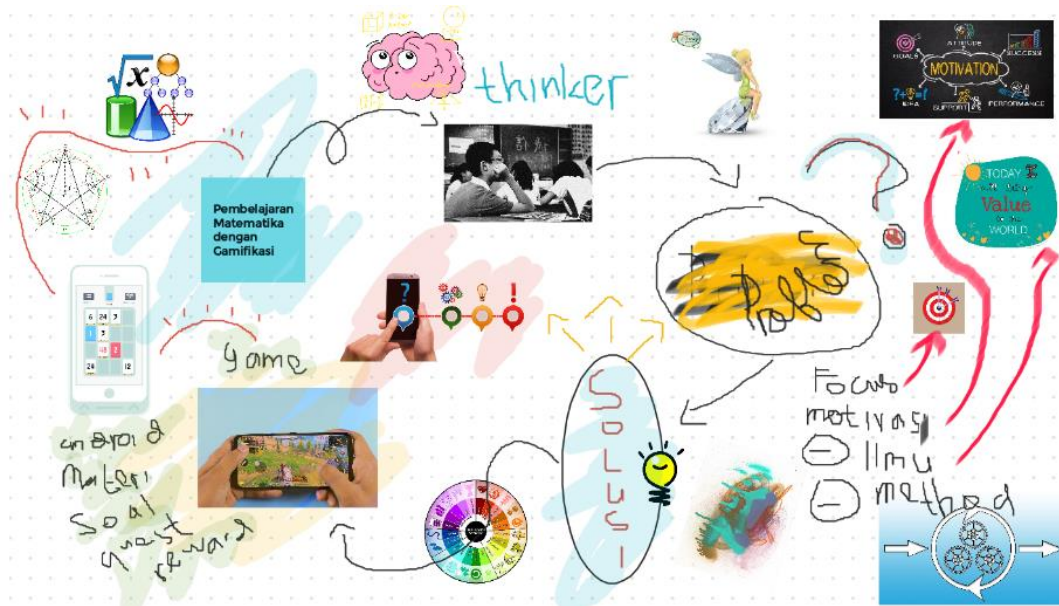
Empati	Define
Siswa sulit untuk fokus untuk belajar matematika.	Siswa memiliki tingkat fokus belajar yang rendah terutama dalam pelajaran matematika sehingga membutuhkan metode belajar yang lebih menarik.
Kurangnya motivasi siswa dalam belajar matematika.	Tingkat motivasi belajar matematika siswa yang rendah membutuhkan dukungan baik dari segi emosional dan perilaku melalui bahan ajar yang <i>user friendly</i> .
Siswa tidak menyukai pelajaran matematika karena dianggap sulit untuk dipahami.	Matematika yang sulit dipelajari membutuhkan metode ajar yang memudahkan pemahaman siswa.
Siswa tidak paham tentang konsep dasar matematika.	Konsep dasar matematika dijelaskan dengan metode yang tidak membosankan dan disukai oleh siswa.
Guru menggunakan metode ajar yang kurang kreatif dan inovatif sehingga siswa cepat bosan.	Bahan ajar yang kurang inovatif dan kreatif seringkali terjadi karena kemampuan digitalisasi yang belum mencukupi sehingga dibutuhkan digitalisasi dalam pembuatan bahan ajar disesuaikan dengan metode siswa zaman sekarang.
Distraksi dari lingkungan sekitar Ketika sedang belajar matematika, seperti media sosial, <i>game</i> , dan lainnya.	Distraksi dari lingkungan dapat diatasi dengan membuat bahan ajar yang mirip atau bahkan lebih menarik dengan metode gamifikasi dibandingkan dengan hal-hal yang menciptakan distraksi.
Orang tua tidak sanggup mendampingi siswa dalam belajar	Siswa harus belajar secara mandiri dengan banyaknya materi matematika yang harus dikuasai sehingga membutuhkan alternatif untuk

dirumah karena kesibukan dalam bekerja dan lainnya.	orang tua dalam memfasilitasi anaknya dalam belajar khususnya matematika.
---	---

Dengan pernyataan yang valid, maka pernyataan masalah dapat menjadi cara seorang designer untuk menemukan solusi potensial. karena problem statement menjadi alat bantu dalam mendorong designer untuk berpikir secara lebih divergen. Designer bekerja secara lebih imajinatif sehingga dapat menemukan sebab dari masalah dan memunculkan solusi yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

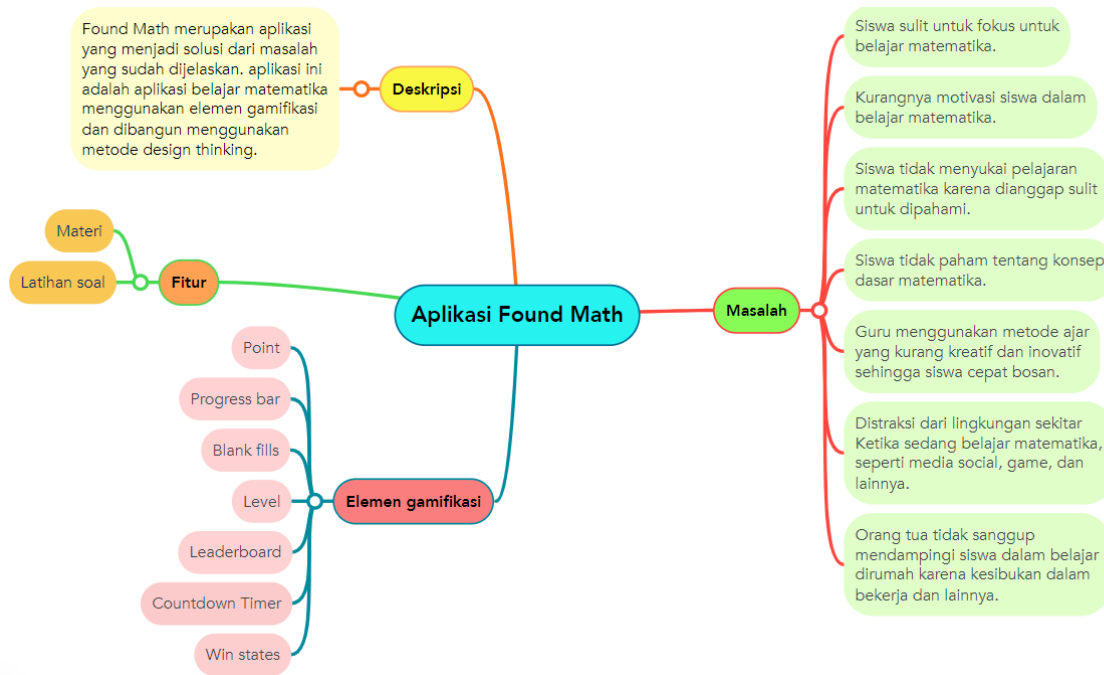
### **Ideate**

Setelah masalah berhasil di definisikan maka tahap selanjutnya adalah ideate. Ideate adalah proses dalam mengembangkan ide dengan proses define sebagai rujukan. Ideate juga diartikan sebagai proses kreatif dimana seorang designer menghasilkan ide sebanyak-banyaknya untuk mengatasi masalah dalam sebuah lingkungan. Ide yang dimunculkan membutuhkan orang yang terampil dan lingkungan yang kreatif seperti batasan waktu, fokus kuantitas dibandingkan dengan kualitas, dan larangan penggunaan telepon ketika melakukan proses ideate serta tidak boleh menyela dengan kata tapi atau membatasi ide sehingga mematikan sebuah ide. Padahal ide dapat dibangun dengan menghubungkan atau mengumpulkan banyak ide dan membalikkan gagasan yang tampak mustahil. Terdapat beberapa metode untuk melakukan proses ideate, salah satunya adalah *brainstorming*. *Brainstorming* membangun sebuah ide yang liar atau agile. Di tahap ini tim dituntut untuk mulai berpikir *outside the box* sehingga di dapatkan solusi yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi pengguna. *Brainstorming* untuk penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.7.



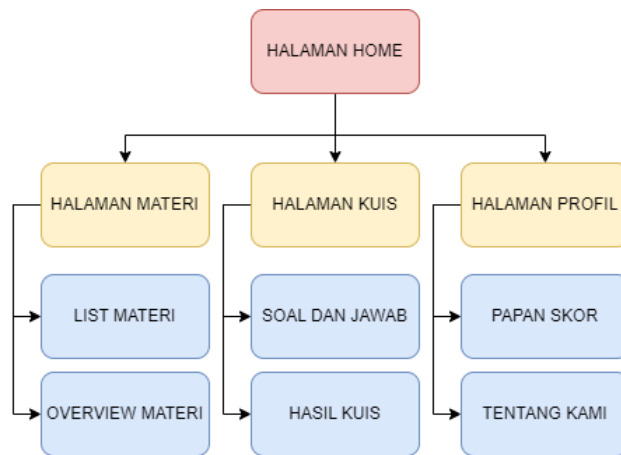
Gambar 3.7 Brainstorming

*Brainstorming* menghasilkan banyak ide namun perlu digaris bawahi bahwa ide-ide tersebut harus dipilih untuk diimplementasikan ke dalam solusi. Pilihlah ide-ide yang menonjol, namun jangan terlalu cepat mempersempit ide. Setelah dilakukan *brainstorming* maka langkah selanjutnya adalah membuat *mind mapping*. *Mind mapping* merupakan sebuah cara mengelompokkan ide dalam kerangka sehingga memaksimalkan potensi pikiran manusia. Tujuan *mind mapping* pada tahap *ideate* ini untuk mengidentifikasi hubungan antar ide dan mengatur ide. Tidak semua ide yang tertuang dalam tahapan *brainstorming* dimasukkan ke dalam *mind map*. Hanya ide yang terpilih yang akan dituliskan pada *mind map*. *Mind mapping* dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Mind map

Setelah proses *mind mapping* maka langkah selanjutnya adalah membuat *site map*. *Site map* pada aplikasi merupakan navigasi atau struktur dari seluruh tampilan aplikasi yang dirancang. Berikut merupakan site map dari penelitian ini dapat dilihat dilihat pada Gambar 3.9

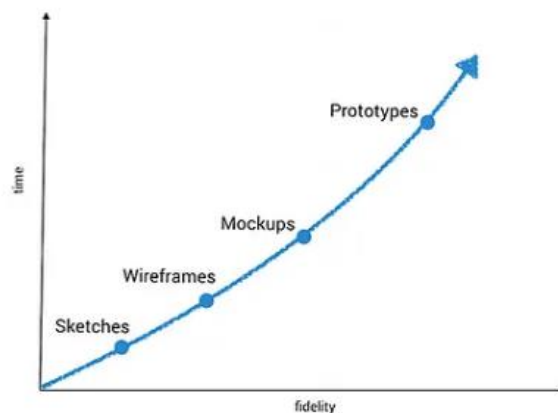


Gambar 3.9 Site map

**Prototipe**

Tahap ke empat dari *design thinking* adalah prototipe. Prot atau proto berasal dari Bahasa Yunani yang artinya pertama pada waktunya atau pertama kali terbentuk. Prototipe dalam Bahasa Indonesia seringdisebut dengan purwarupa. Prototipe atau purwarupa merupakan

sebuah metode yang digunakan dalam membantu mengembangkan produk perangkat lunak dengan membuat rancangan, model, atau sampel untuk menguji konsep atau cara kerja dari sebuah produk. Prototipe dibangun sebelum mengembangkan perangkat lunak untuk mengetahui kebutuhan fitur dan apakah fungsi program dapat berjalan sesuai proses yang telah disusun. Dengan begitu seorang developer dapat mengetahui kesalahan proses dan kekurangan produk sebelum diimplementasikan dan dirilis untuk digunakan secara lebih luas. Manfaat dari prototipe ini yaitu dapat mempersingkat waktu dan menghemat biaya pengembangan produk, dapat mengetahui apakah produk yang nantinya dibuat dapat memenuhi kebutuhan pengguna, dan menjadi acuan untuk tahap pengembangan dan implementasi produk. Pembuatan prototipe terbagi menjadi 4 proses yaitu sketches/sketsa adalah gambaran kasar sebuah produk di atas kertas, wireframes adalah kerangka dengan kotak yang menjelaskan bagian-bagian produk secara kasar, mockups merupakan tahapan menciptakan detail pada gambar seperti warna, tipografi, dan lainnya, dan prototipe diartikan sebagai proses menambahkan animasi atau hubungan tiap tampilan sehingga terjadi interaksi antar layar. Setiap tahap memiliki perbedaan waktu dan *fidelity* (ketelitian). Perbedaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.10.



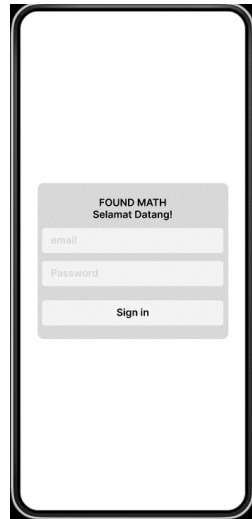
Gambar 3.10 Grafik Prototipe

Sumber: (Rezky, 2019)

Dari Gambar 3.10 dapat dilihat bahwa pembuatan sketsa memiliki waktu dan fidelity paling rendah, prototipe memiliki tingkat *fidelity* dan waktu yang cukup tinggi. Sedangkan wireframe memiliki tingkat yang tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah. Wireframe sendiri terbagi menjadi dua yaitu wireframe low fidelity dan *high fidelity*. Berikut merupakan wireframe low fidelity dari penelitian ini.

a. Halaman Login

Tampilan halaman login terdiri atas nama aplikasi dan ucapan selamat datang kepada user, edit text untuk mengisi email, edit text untuk mengisi password, dan tombol sign in agar user dapat masuk ke dalam aplikasi. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Wireframe low fidelity halaman login

b. Halaman *Home*

Tampilan halaman *home* yang merupakan halaman utama dari aplikasi ini terdiri atas nama halaman, cardview berisi identitas user, judul sub halaman, kolom pencarian, cardview berisi list materi, dan menu di bagian bawah. Menu meliputi *home*, kuis, dan profil. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Wireframe low fidelity halaman *home*

#### c. Halaman Overview Materi

Tampilan halaman detail materi terdiri atas gambar sesuai dengan judul, judul materi, penjelasan tentang materi, dan tombol untuk melanjutkan ke bagian mengerjakan kuis. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Wireframe low fidelity halaman overview materi

#### d. Halaman List Kuis

Tampilan halaman kuis terdiri dari nama halaman, kemudian kolom pencarian kuis, card view yang berisi judul kuis, level, waktu, jumlah soal, skor, dan tombol untuk mulai mengerjakan kuis, serta terdapat menu. Menu meliputi *home*, kuis, dan profil. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Wireframe low fidelity halaman list kuis

#### e. Halaman Soal

Tampilan halaman soal terdiri atas waktu, progress bar, gambar untuk soal, teks soal, empat radio button untuk jawaban, dan paling bawah tombol untuk melanjutkan ke soal berikutnya. Selain itu fungsing dari tombol ini adalah untuk menyelesaikan kuis yang sudah dikerjakan dan dialihkan ke halaman hasil. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Wireframe low fidelity halaman soal

#### f. Halaman Hasil

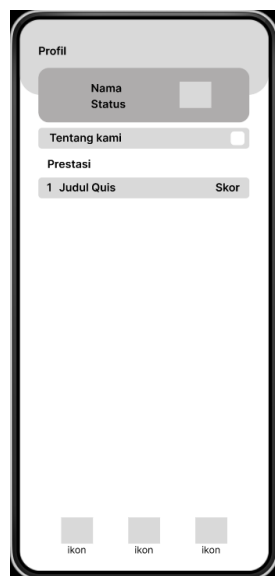
Tampilan halaman hasil terdiri atas gambar untuk badges, skor yang menunjukkan hasil kuis yang telah selesai dikerjakan, tombol untuk mencoba lagi kuis yang telah dikerjakan, dan tombol untuk kembali ke halaman *home*. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Wireframe low fidelity halaman hasil kuis

g. Halaman Profil

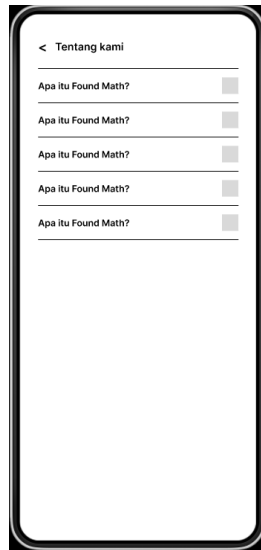
Tampilan halaman profil terdiri dari nama halaman, cardview yang berisi informasi tentang identitas pengguna, tombol tentang kami, papan skor untuk kuis yang sudah berhasil dikerjakan, dan tombol log out. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Wireframe low fidelity halaman profil

h. Halaman Tentang Kami

Tampilan halaman tentang kami berisi nama halaman dan list pertanyaan seputar aplikasi dan kontak pengembang. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18 Wireframe low fidelity halaman tentang kami

## Test

Testing merupakan tahapan kelima dari *design thinking*. Testing sangat penting dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi dari aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Testing merupakan tahapan terakhir, namun *design thinking* memiliki sifat iteratif sehingga hasil dari testing digunakan untuk mendefinisikan kembali masalah pada tahap empati. Designer dapat Kembali ke tahap sebelumnya untuk melakukan iterasi, perbaikan, perubahan, atau penyempurnaan untuk menemukan alternatif solusi. Tahapan testing pada penelitian ini akan menggunakan *System usability scale*. Berikut uraian dari metode testing.

### a. *System usability scale*

Brooke, 2013 menyatakan bahwa *System usability scale* (SUS) merupakan kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur usability sistem komputer menurut sudut pandang subjektif pengguna (Aprilia dkk., 2015). SUS ini dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986 untuk melakukan sebuah pengukuran usability yang "*quick and dirty*". Sistem ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu SUS (1) metode ini tidak membutuhkan pengeluaran biaya tambahan dengan kata lain gratis. (2) menggunakan skor antara 0-100 sehingga memudahkan ketika dihitung. (3) mudah untuk digunakan dan tidak melakukan perhitungan yang rumit. (4) SUS merupakan metode yang valid dan reliable meskipun menggunakan ukuran sampel yang kecil.

Metode SUS mempunyai tolok ukur dalam melakukan pengujian yaitu dengan menerapkan 10 pertanyaan. Pertanyaan disebar dengan memberikan formular yang ditujukan kepada responden dengan kriteria (1) Merupakan siswa SMP baik dari kelas 7, 8, atau 9 yang pernah belajar matematika (2) Siswa memiliki smartphone dengan sistem operasi Android minimal versi 8. Pertanyaan menjadi sebuah bahan untuk mengevaluasi aplikasi. Berikut merupakan daftar pertanyaan untuk SUS dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pertanyaan SUS

<b>Kode</b>	<b>Item Pertanyaan</b>
Q1	Saya akan sangat sering menggunakan aplikasi ini
Q2	Saya menilai aplikasi ini terlalu kompleks (membahas banyak hal namun tidak diperlukan)
Q3	Saya merasa aplikasi ini mudah untuk digunakan sehari-hari
Q4	Saya membutuhkan teknisi atau orang yang paham tentang aplikasi ini untuk membantu saya memahami dan menjalankan aplikasi ini
Q5	Saya menilai fitur di dalam aplikasi ini telah dirancang dengan baik
Q6	Saya menemukan banyak ketidaksesuaian pada aplikasi ini
Q7	Saya merasa bahwa banyak orang akan mudah menggunakan aplikasi ini
Q8	Saya menilai aplikasi ini sangat rumit digunakan
Q9	Saya merasa sangat percaya diri untuk menggunakan aplikasi ini dengan baik
Q10	Saya perlu mempelajari aplikasi ini sebelum menjelajahi seluruh fitur aplikasi ini

Tabel 3.4 Penilaian SUS

<b>No</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Nilai</b>
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Netral	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

Terdapat aturan yang harus dilakukan dalam melakukan penilaian menggunakan skala SUS yaitu (1) Pertanyaan yang memiliki nomor ganjil maka nilai dari responden dikurangi 1. (2) Pertanyaan yang memiliki nomor genap maka 5 dikurangi nilai dari responden. (3) Nilai SUS diperoleh melalui penjumlahan setiap nilai dari responden sebagai jawaban dari pertanyaan kemudian dikalikan dengan 2,5. Hasil akhir dari penilaian SUS ini adalah dengan mencari rata-rata dari seluruh responden menggunakan Persamaan 3.1.

3.1

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:  $\bar{x}$  = nilai rata rata

$\sum x$  = jumlah nilai SUS

$n$  = jumlah responden

Dalam melakukan penilaian SUS memiliki tiga buah unsur yang perlu dipenuhi yaitu *acceptability*, *grade*, dan *adjective rating*. *Acceptability* ranges memiliki 3 jenis penilaian dimulai dari *not acceptable*, *marginal* baik *marginal low* atau *marginal high*, dan *acceptable*. *Grade* scale memiliki 5 jenis penilaian dimulai dari A, B, C, D, dan F. Pada *adjective rating* memiliki 6 jenis penilaian yaitu *worst imaginable*, *poor*, *OK*, *good*, *excellent*, dan *best imaginable*. SUS score memiliki rentang nilai antara 0 hingga 100. Setiap unsur pada SUS dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 Unsur Penilaian SUS

Sumber: (Ade dkk., 2022)

### 3.3.4 Implementasi Sistem

Sistem yang sudah dirancang maka dikembangkan ke tahap berikutnya melalui pengkodean menggunakan Android studio. Hasil dari implementasi sistem ini kemudian diujikan menggunakan dua metode pengujian yaitu Kompatibilitas testing dan Blackbox testing yang akan diuraikan sebagai berikut.

### Kompatibilitas Testing

Pengujian kompatibilitas dilakukan guna memvalidasi dan memastikan bahwa perangkat lunak yang diimplementasikan mampu berjalan dengan baik di dalam sistem operasi, perangkat keras, dan lingkungan sistem yang tidak sama. Pengujian ini memiliki fungsi untuk menentukan pengaturan lingkungan yang diharapkan dapat membuat aplikasi yang dikembangkan berjalan dengan baik. Semakin baik aplikasi berjalan di berbagai perangkat yang tidak sama, maka semakin baik pula aspek kompatibilitasnya. Tujuan dari pengujian kompatibilitas yaitu sebagai berikut:

- a. Untuk memberikan validasi bahwa tampilan aplikasi dengan ukuran layar perangkat pengguna telah sesuai.
- b. Untuk melihat dan memastikan bahwa ukuran tulisan pada aplikasi dapat dibaca oleh pengguna aplikasi.

### Blackbox Testing

*Black box testing* merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian ini bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi (Mustaqbal dkk., 2015). Pengujian ini memerlukan alat untuk mengumpulkan data yaitu *user acceptance test*. *User acceptance test* adalah sebuah dokumen yang mendeskripsikan indikator dari prosedur pengujian fungsionalitas *software*. Di dalam dokumen tersebut terdapat poin-poin yang akan diujikan. Poin yang akan diujikan didasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari perangkat lunak. Pengujian dilakukan oleh seorang tester perangkat lunak. Berikut rancangan dari dokumen *user acceptance test* pada penelitian ini.

Tabel 3.5 User Acceptance Test Document

User Acceptance Test Document Aplikasi Pembelajaran Matematika dengan Gamifikasi					
ID	Deskripsi Pengujian	Prosedur Pengujian	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan

1	Mencari materi pelajaran	User login ke dalam aplikasi dan masuk ke halaman <i>home</i> , klik search bar dan tulis materi apa yang dicari	Judul materi yang sesuai dengan di search bar		
2	Membaca materi	User yang sudah berhasil menemukan materi maka jika mengklik akan diarahkan ke halaman penjelasan materi. Baca dan pahami hingga selesai	Materi sesuai dengan judul yang dicari		
3	Mencari Kuis	User login dan masuk ke halaman <i>home</i> , klik menu kuis di bagian navigation bottom bar, cari kuis menggunakan search bar yang sudah di sediakan	Judul kuis sesuai yang dicari		
4	Mengerjakan Kuis	Masuk ke halaman penjelasan materi atau kuis, kemudian klik button mulai kemudian kerjakan kuis. Nantinya akan muncul skor jika sudah selesai mengerjakan kuis.	Halaman kuis dapat berjalan dengan baik dan memunculkan skor yang didapatkan		
5	Melihat papan Skor	User login kemudian akan tampil halaman <i>home</i> , kemudian disediakan navigation bottom bar. Pilih bagian profil,	Halaman skor kuis yang sudah dikerjakan.		

		kemudian akan terlihat tampilan prestasi			
6	Melihat tentang kami	User login kemudian akan tampil halaman <i>home</i> , kemudian disediakan navigation bottom bar. Pilih bagian profil, kemudian tekan tombol dengan tulisan tentang kami. Maka akan ditampilkan list pertanyaan seputar aplikasi. Klik pertanyaan sehingga muncul teks tambahan penjelasan. Tekan pertanyaan untuk menutup teks tambahan.	Halaman tentang kami dapat berjalan dengan baik. Membuka dan menutup teks tambahan dengan lancar.		

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian akan di jabarkan dan dituliskan secara detail dan mudah dipahami. Berikut merupakan hasil dari proses *design thinking* dalam penelitian yang dilakukan.

#### **4.1 Tahap *Design thinking***

##### **4.1.1 Empati**

Tahap *empathize* dilaksanakan secara daring dan luring menggunakan observasi dan wawancara melalui beberapa media sehingga responden dapat memberikan jawaban secara individu. Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan, siswa SMP memiliki minat dan motivasi belajar matematika yang rendah serta tingkat pemahaman materi yang kurang baik. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai matematika yang memiliki rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan mata pelajaran lainnya. Sehingga dibutuhkan inovasi untuk meningkatkan kualitas siswa dalam mata pelajaran matematika. Dengan hadirnya aplikasi *Found Math* ini diharapkan dapat memberikan efek positif terhadap minat belajar matematika siswa SMP.

##### **4.1.2 Define**

Pada tahap ini dilakukan pendefinisian masalah dan kebutuhan pengguna dengan membuat *user persona*. Masalah dan kebutuhan yang di dapat dari tahap *empathy* di definisikan sesuai dengan kriteria calon pengguna. Calon pengguna aplikasi ini merupakan siswa SMP. Sehingga didapatkan poin penting yaitu siswa SMP yang membutuhkan media belajar untuk meningkatkan motivasi minat belajar dan membantu mereka dalam pembelajaran dari rumah.

##### **4.1.3 Ideate**

Berdasarkan tahap sebelumnya yang telah dilaksanakan menghasilkan beberapa fitur yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna yang telah berhasil didefinisikan. Berikut fitur yang akan dikembangkan dalam aplikasi *FoundMath*.

###### **a. Fitur Login (Sign in & Sign out)**

Pada saat pengguna membuka aplikasi akan disajikan fitur untuk masuk ke dalam aplikasi dengan mengisi email dan password yang telah terdaftar di aplikasi. Jika belum memilikinya maka pengguna dapat mendaftarkan akun mereka dengan memberikan informasi kepada

pengembang aplikasi. Email yang didaftarkan harus email yang valid dan terdaftar. Pada aplikasi ini hanya terdapat satu pengguna yaitu siswa SMP.

#### b. Fitur *Homepage* & Material

Setelah berhasil sign in, pengguna akan dibawa ke halaman utama dari aplikasi yang berisi kartu ucapan selamat datang dan daftar materi matematika. Setiap judul dapat di klik dan akan dibawa ke halaman penjelasan dari materi sesuai dengan judul yang diklik.

#### c. Fitur Kuis

Pengguna dapat menggunakan fitur kuis ini setelah membaca satu judul materi hingga selesai. Kuis yang ditampilkan sesuai dengan judul yang di klik. Kuis akan menampilkan soal-soal secara bergantian. Setelah selesai mengerjakan maka akan dibawa ke halaman hasil kuis.

Pada fitur ini terdapat beberapa elemen gamifikasi yang digunakan yaitu progress bar, countdown timer, *blank fills*, poin, level dan win state. Berikut merupakan penjelasan elemen gamifikasi yang digunakan.

#### **Poin**

Poin digunakan sebagai unit pengukuran dalam mengukur peningkatan dan kemajuan pengguna selama permainan. Pada aplikasi ini point yang diterapkan berfungsi untuk mengukur jumlah total perkembangan nilai dari setiap kuis yang dikerjakan. Point jenis ini disebut dengan poin status absolut.

#### **Progress Bar**

Progress bar merupakan salah satu teknik yang sangat efektif sekaligus sangat sederhana untuk mendorong pengguna agar mengambil tindakan. Progress bar menunjukkan seberapa jauh pengguna telah datang mengerjakan suatu tugas dan berapa banyak lagi tugas yang masih tersisa untuk diselesaikan. Pada aplikasi ini progress bar diterapkan pada bagian kuis untuk melihat sejauh mana pengguna telah mengerjakan soal yang tersedia.

#### **Countdown Timer**

Penghitung waktu mundur merupakan tampilan visual yang menunjukkan waktu pengguna menghitung mundur menuju peristiwa tertentu. Peristiwa yang akan terjadi menjadi peluang besar atau bisa menjadi berakhirnya peluang besar. Teknik ini adalah cara yang bagus untuk membuat pengguna mengenali peluang dan mengambil Tindakan sebelum terlambat. Pada aplikasi ini diterapkan untuk menghitung mundur waktu mengerjakan seluruh soal.

### **Blank fills**

*Blank fills* atau mengisi titik-titik yang kosong merupakan jenis evaluasi atau tes yang sangat umum digunakan dalam dunia pendidikan. *Blank fills* terdiri dari kalimat dengan ruang kosong dimana pengguna melengkapi kata yang hilang atau ketika ada pertanyaan dengan ruang kosong untuk diberikan jawaban yang benar. Pada aplikasi ini *blank fills* diterapkan pada fitur kuis sebagai evaluasi dari materi yang telah dipelajari sehingga nantinya mendapatkan skor. Sesuai dengan jawaban benar yang dikerjakan.

### **Level**

Level pada gamifikasi menunjukkan tingkat pada sebuah permainan. Level dapat mempermudah pengguna menilai kemampuannya. Dengan adanya level pengguna dapat mengetahui sejauh mana kemampuannya. Level dibuat untuk menuntut pengguna bermain dari tingkat kesulitan yang rendah ke kesulitan yang lebih sulit. Pada aplikasi ini terdapat dua level yang diterapkan yaitu easy dan hard. Easy merupakan tingkatan yang lebih mudah dan dengan waktu pengerjaan soal lebih lama. Sedangkan hard tingkatan yang sulit dan waktu pengerjaan yang lebih singkat.

### **Win State**

Status kemenangan adalah momen dimana pengguna telah berhasil menyelesaikan sebuah tantangan. Pada aplikasi ini yaitu rangkaian *blank fills* yang telah selesai dikerjakan maka akan muncul halaman win state.

#### **d. Fitur Profil & Papan Skor**

Fitur ini menyajikan profil pengguna, tentang kami, dan prestasi yang telah berhasil dicapai dari mengerjakan setiap kuis. Pada bagian tentang kami dapat diklik dan diarahkan ke halaman baru berisi pertanyaan dan jawaban terkait dengan aplikasi. Pada bagian prestasi diterapkan elemen gamifikasi papan skor.

### **Papan skor**

Papan skor atau sering disebut dengan leaderboard digunakan untuk memvisualisasikan pencapaian mereka sendiri. Papan skor dapat dirancang dengan Teknik black hat atau white hat yang artinya bisa membawa kepuasan atau kefrustasian. Pengembang perlu benar-benar memahami pengguna untuk memastikan papan skor adalah alat yang tepat untuk diterapkan ke

dalam sistem yang sedang dikembangkan. Papan skor tidak harus digunakan untuk membandingkan orang, pada sistem ini papan skor digunakan untuk membandingkan skor antar materi.

#### 4.1.4 Prototipe

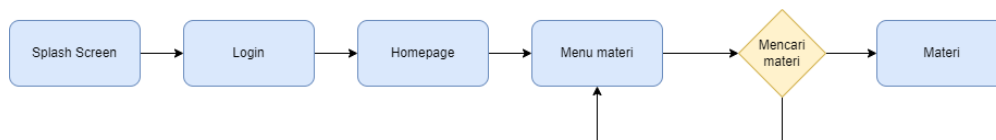
Proses yang akan dilakukan pada tahapan ini adalah membuat user flow dan wireframe. User flow dan wireframe dibuat berdasarkan sitemap yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya sebagai struktur utama sistem dan menentukan alur tiap fitur. Hasil dari tahap ini akan diujikan kepada calon pengguna aplikasi untuk memvalidasi apakah desain yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna.

##### a. User Flow Diagram

User flow merepresentasikan alur atau tahapan yang dilakukan oleh pengguna aplikasi untuk mencapai tujuan dan menyelesaikan tugasnya.

#### User Flow Mencari Materi

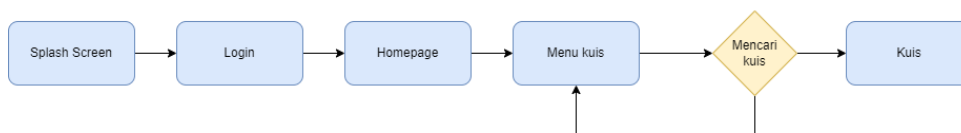
User Flow pada Gambar 4.1 menunjukkan langkah-langkah pengguna saat melakukan pencarian materi matematika yang dibutuhkan pada aplikasi FoundMath.



Gambar 4.1 User flow mencari materi

#### User Flow Mencari Kuis

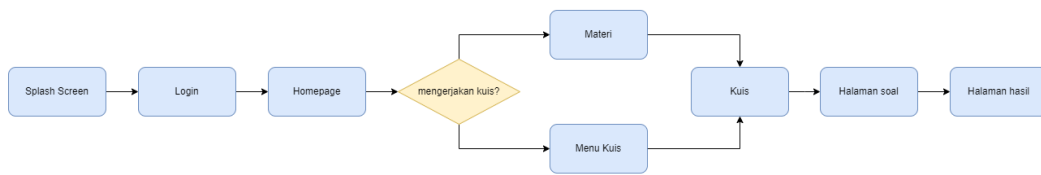
User Flow pada Gambar 4.2 menunjukkan langkah-langkah pengguna saat melakukan pencarian kuis matematika yang dibutuhkan pada aplikasi FoundMath.



Gambar 4.2 User flow mencari kuis

#### User Flow Mengerjakan Kuis

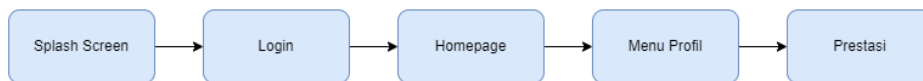
User Flow pada Gambar 4.3 menunjukkan langkah-langkah pengguna saat akan mengerjakan soal matematika dan menjawabnya pada aplikasi FoundMath.



Gambar 4.3 User flow mengerjakan kuis

### User Flow Melihat Hasil Kuis

User Flow pada Gambar 4.4 menunjukkan langkah-langkah pengguna saat akan melihat hasil kuis yang telah selesai dikerjakan pada aplikasi FoundMath.

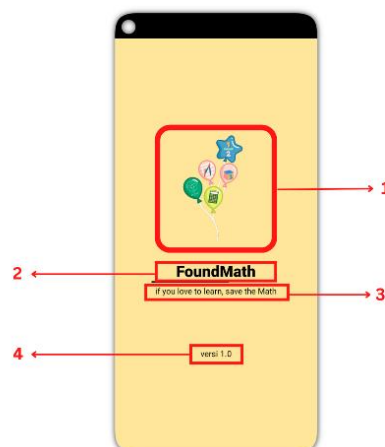


Gambar 4.4 User flow melihat hasil kuis

### b. Wireframe

Berdasarkan kebutuhan pengguna dalam merancang desain aplikasi ini digambarkan dengan melakukan perancangan wireframe low-fidelity dan high-fidelity. Wireframe dibuat mengacu pada hasil dari tahap empati hingga define. Wireframe yang dibuat akan digunakan sebagai dasar dalam pembuatan prototype kemudian diujikan secara langsung kepada calon pengguna. Berikut merupakan wireframe low-fidelity dan high-fidelity aplikasi belajar matematika FoundMath.

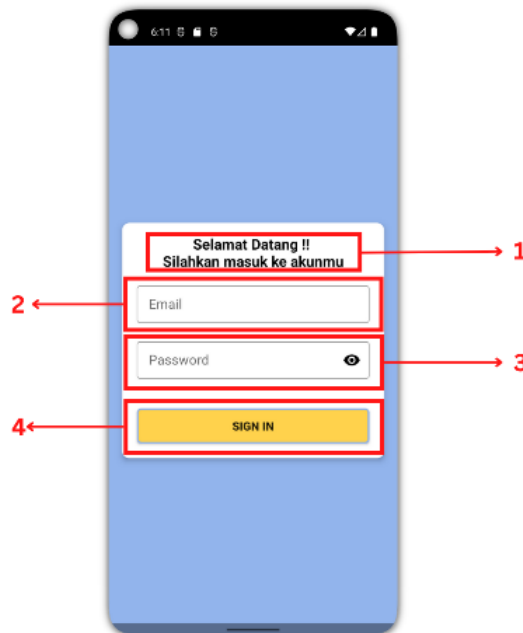
### Wireframe *High fidelity* Splash Screen



Gambar 4.5 Wireframe high-fidelity splash screen

Halaman paling awal yang dilihat oleh pengguna saat pertama kali membuka aplikasi ini adalah tampilan splash screen. Pada tampilan ini terdapat (1) logo, (2) nama, (3) slogan, dan (4) versi dari aplikasi. Splash screen akan ditampilkan selama 3 detik sehingga tidak perlu menekan tombol apapun untuk berpindah ke halaman selanjutnya.

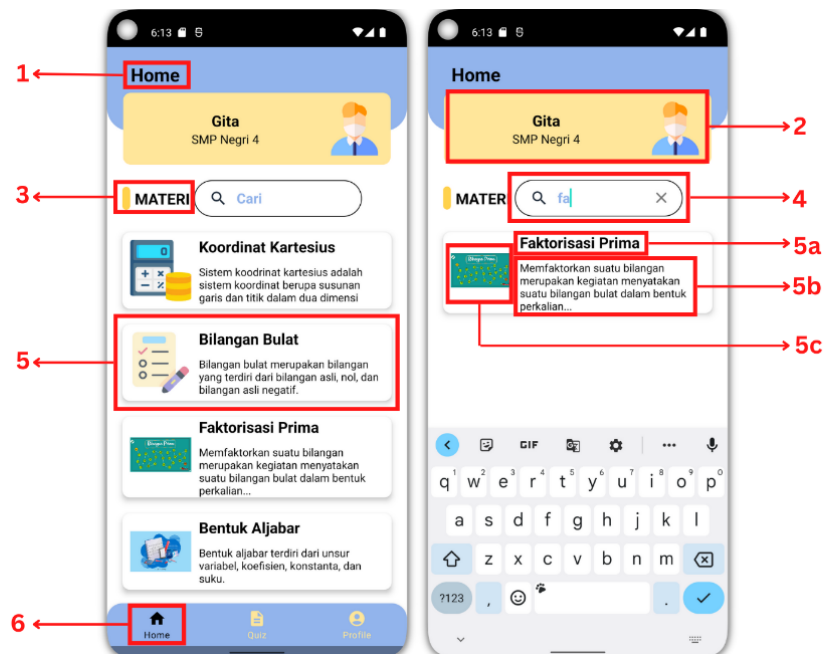
### Wireframe *High fidelity* Login



Gambar 4.6 Wireframe high fidelity login

Setelah 3 detik splash screen akan berganti tampilan menjadi halaman login. Bagian paling atas yang ditandai dengan nomor 1 merupakan ucapan selamat datang ke pengguna dan teks untuk mengarahkan pengguna mengisi email dan password yang sudah didaftarkan agar dapat mengeksplorasi aplikasi lebih dalam. Pada Gambar 4.6 tertera nomor 2 untuk memasukkan email dan nomor 3 untuk memasukkan password yang telah didaftarkan ke aplikasi. Pendaftaran pengguna aplikasi hanya bisa dilakukan oleh pengembang. Setelah semua terisi maka tekan tombol sign in. Jika email atau password salah atau belum terdaftar maka akan muncul tulisan peringatan bahwa password dan email tidak valid.

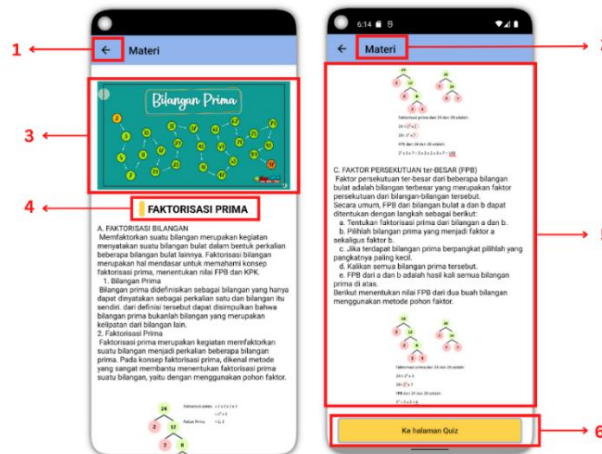
## Wireframe High fidelity Home & Materi



Gambar 4.7 Wireframe high fidelity *home* & materi

Ketika telah berhasil login maka akan disambut oleh halaman *home*. Bagian paling atas merupakan judul halaman (1) yang kemudian dibawahnya terdapat profil singkat dari pengguna aplikasi (2) untuk memastikan bahwa pengguna yang masuk ke aplikasi merupakan pengguna yang benar, tidak salah orang. Bagian (3) menunjukkan judul dari sub halaman. Disamping kanan terdapat search bar (4) untuk memudahkan pengguna mencari materi yang akan dipelajari. Selanjutnya pada bagian (5) merupakan cardview yang jika di tekan akan menampilkan materi sesuai dengan judul pada masing-masing cardview. Cardview berisi (5a) judul materi matematika yang sesuai untuk jenjang SMP. (5b) merupakan overview singkat materi untuk mempertegas bahwa isi materi sama dengan judul materi. (5c) merupakan gambar yang sesuai dengan materi untuk mempermudah pengguna menggambarkan seperti apa materi di dalamnya yang akan dipelajari. Selanjutnya di bagian paling bawah halaman *home* terdapat navigation bottom bar. Menu berwarna hitam (6) menunjukkan menu yang sedang dibuka yaitu halaman *home*. Sedangkan yang berwarna kuning dapat ditekan untuk pindah ke halaman lain.

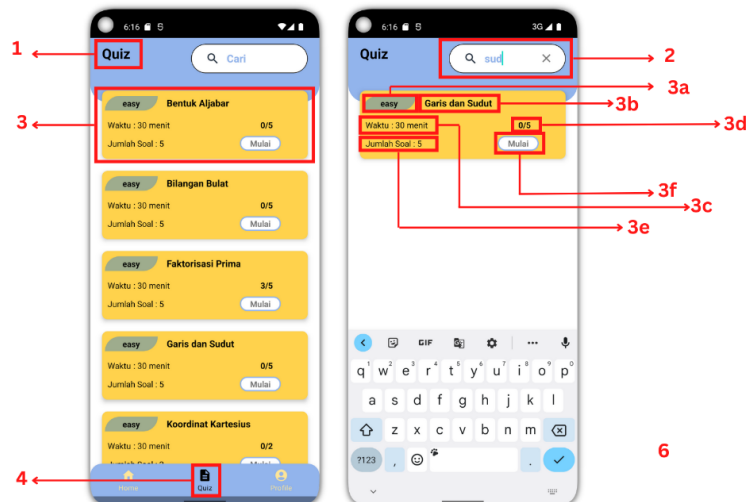
### Wireframe High fidelity Overview Materi



Gambar 4.8 Wireframe high fidelity overview materi

Halaman overview materi memiliki beberapa komponen di dalamnya seperti yang terlihat pada Gambar 4.8. Bagian paling atas adalah toolbar yang berisi tombol dengan gambar anak panah kecil dibagian kiri (1) yang berfungsi untuk kembali ke halaman sebelumnya. Bagian (2) merupakan nama halaman. Dibawah toolbar terdapat gambar (3) yang sesuai dengan materi yang akan dibahas diikuti dengan judul materi (4). Kemudian terdapat penjelasan lengkap materi (5) disertai dengan gambar-gambar yang mendukung dalam penjelasan materi. Di bagian paling bawah terdapat tombol (6) untuk berpindah ke halaman mengerjakan kuis sesuai dengan judul materi.

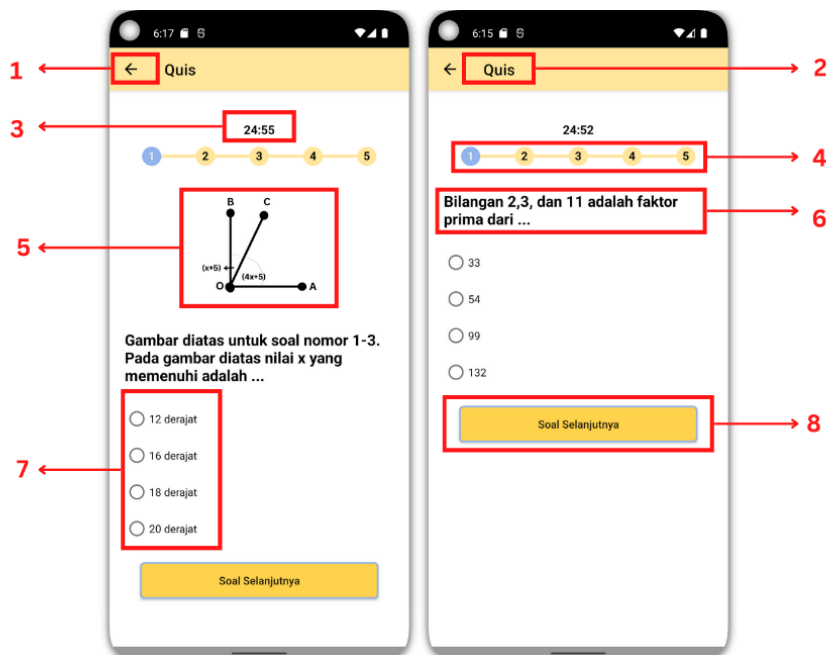
### Wireframe High fidelity List Kuis



Gambar 4.9 Wireframe high fidelity list kuis

Untuk mengerjakan kuis dapat melalui dua cara yaitu dari halaman overview materi dengan menekan tombol bagian paling bawah dan melalui halaman kuis pada navigation bottom bar. Halaman kuis ini terdiri dari (1) judul halaman agar pengguna mengetahui lebih mudah apa yang sedang dibuka. Disamping kanan judul halaman terdapat search bar (2) untuk mencari judul kuis. Kemudian terdapat list cardview informasi kuis (3). Setiap cardview terdiri atas level kuis yang akan dikerjakan (3a), judul kuis (3b), waktu atau durasi untuk mengerjakan kuis (3c), skor yang dimiliki (3d) pengguna, jumlah soal kuis (3e), dan tombol untuk memulai kuis (3f) yang apabila ditekan maka akan diarahkan ke halaman soal. Bagian terakhir dari halaman ini adalah navigation bottom bar bergambar kuis berwarna hitam (4) sebagai penanda bahwa halaman yang dibuka benar halaman kuis.

### Wireframe *High fidelity* Kuis

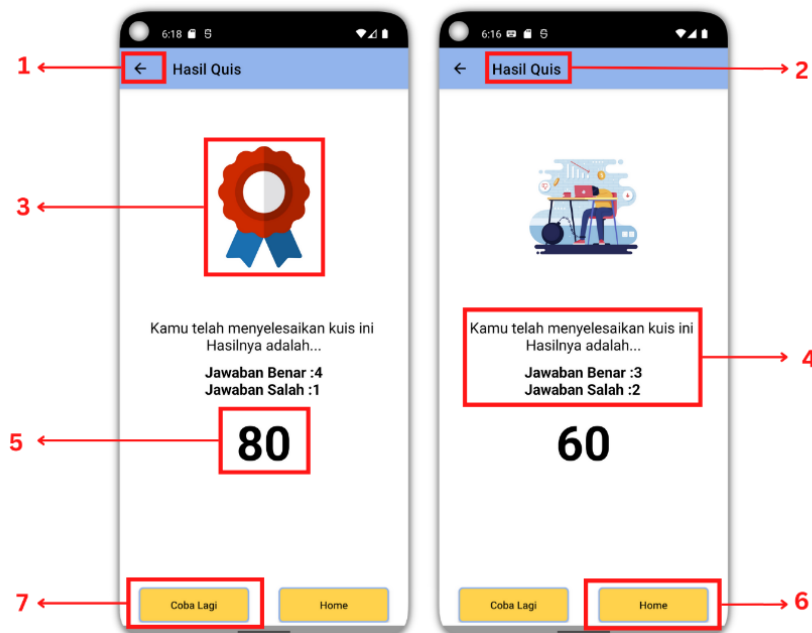


Gambar 4.10 Wireframe high fidelity kuis

Halaman Kuis merupakan halaman untuk mengerjakan seluruh soal dan menjawabnya dengan benar. Terdapat beberapa bagian pada halaman ini. Bagian paling atas merupakan toolbar. Disebelah kiri (1) ialah tombol untuk kembali ke halaman sebelumnya sedangkan sebelah kanan (2) nama halaman yang sedang berjalan. Dibawah toolbar (3) merupakan waktu yang dimiliki oleh pengguna untuk mengerjakan soal. Jika waktu habis kuis akan otomatis tertutup dan jawaban tidak akan tersimpan. Dan jika waktu masih ada namun soal sudah selesai dikerjakan maka pengguna dapat menyelesaikan kuis tersebut dan mendapatkan hasil kuis.

Selanjutnya merupakan progress bar (4) yang menunjukkan sampai mana pengguna mengerjakan kuis. Bagian (5) merupakan gambar untuk soal dinomor yang sedang dikerjakan. Gambar merupakan bagian opsional pada soal dengan kata lain soal tidak harus menggunakan gambar. Gambar hanya ditampilkan ketika terdapat soal yang tidak dapat menjelaskan dengan baik ketika dituliskan menggunakan kata-kata sehingga menimbulkan kesalahpahaman makna. Bagian selanjutnya merupakan soal (6) untuk memberikan pertanyaan ke pengguna sehingga diharapkan pengguna dapat mengerjakannya dan menjawab dengan benar. Untuk menjawab soal disediakan radio button (7) berjumlah 4 tombol. Namun tidak semua tombol dapat dijadikan dipilih. Untuk menjawab soal hanya bisa memilih satu tombol. Ketika tidak ada tombol radio button yang dipilih maka soal tidak akan berganti ke soal selanjutnya dan akan muncul pemberitahuan untuk mengisinya terlebih dahulu. Soal tidak dapat kembali ke soal sebelumnya sehingga harus mengerjakannya secara berurutan. Jika sudah selesai menjawab soal maka pengguna menekan tombol (8) dibawah radio button untuk berganti ke soal selanjutnya atau menyelesaikan kuis yang sedang dikerjakan.

### Wireframe *High fidelity* Hasil Kuis

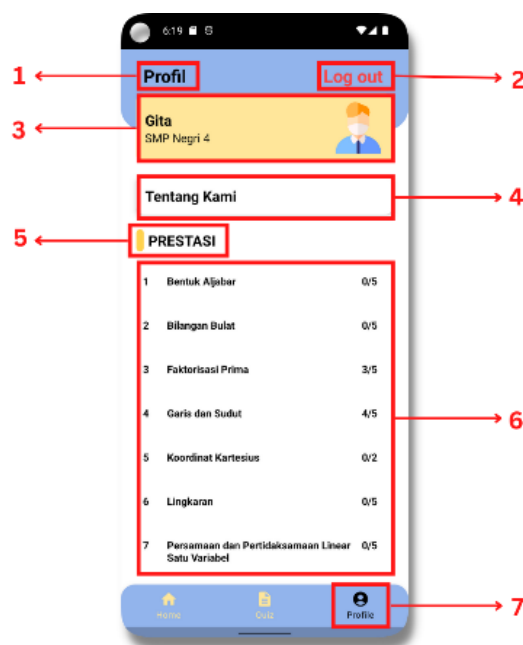


Gambar 4.11 Wireframe high fidelity hasil kuis

Setelah selesai mengerjakan kuis maka akan dibawa ke halaman hasil kuis. Bagian paling atas dari halaman ini adalah toolbar. Disebelah kiri (1) terdapat panah kecil yang merupakan tombol untuk mengerjakan kembali kuis yang baru selesai dikerjakan. Disebelah kanan (2)

terdapat judul halaman agar pengguna mengetahui halaman yang sedang terbuka. Dibawah toolbar terdapat badge (3) jika pengguna berhasil menyelesaikan kuis dengan skor minimal 80 dan skor tertingginya adalah 100. Namun jika gagal maka pengguna tidak akan mendapat badge. Dibawah badge akan tertampil jumlah jawaban benar dan jumlah jawaban yang salah (4). Kemudian terdapat skor (5) yang menentukan apakah pengguna mendapatkan badge atau tidak. Dibagian paling bawah dari halam ini terdapat 2 tombol. Disebelah kanan terdapat tombol *home* (6) untuk kembali ke halaman *home* dan sebelah kiri tombol *coba lagi* (7) untuk memulai kembali kuis dari nomor pertama dengan harapan pengguna mendapat skor yang lebih baik dari sebelumnya.

### Wireframe *High fidelity* Profil & Papan Skor

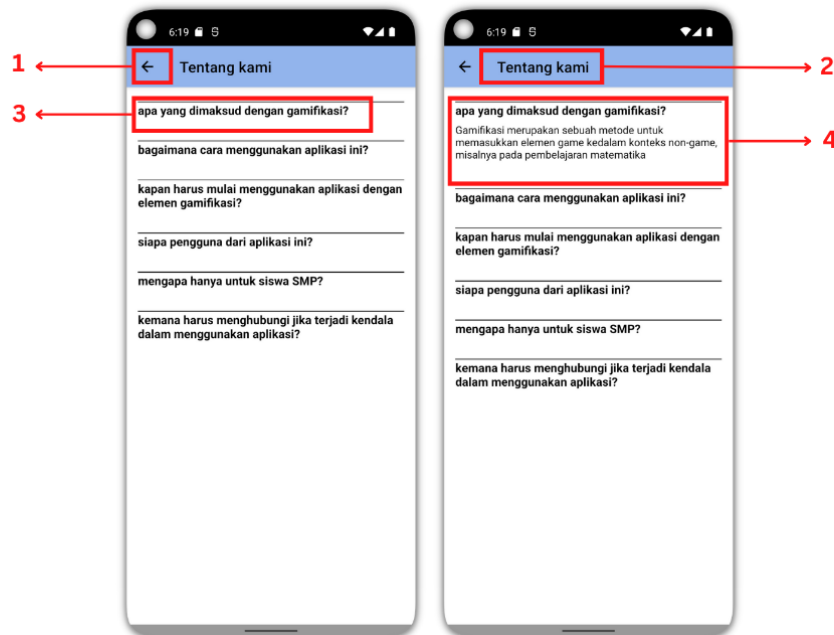


Gambar 4.12 Wireframe high fidelity profil & papan skor

Halaman profil memberikan informasi tentang pengguna dan tentang aplikasi yang sedang dijalankan. Terdapat beberapa bagian pada halaman ini. Yang pertama merupakan judul halaman (1). Yang kedua merupakan tombol log out (2) yang berfungsi untuk pengguna keluar dari aplikasi. Dibawahnya terdapat cardview yang berisi informasi pengguna (3). Kemudian terdapat tombol tentang kami (4) yang jika ditekan maka akan membawa pengguna ke halaman tentang kami. Bagian selanjutnya dari halaman ini adalah sub judul (5) untuk bagian baru dari halaman ini yaitu *leaderboard* atau papan skor (6). Papan skor terdiri atas nomor, judul kuis, dan jumlah jawaban benar per jumlah soal setiap kuis. Setiap pengguna akan ditampilkan skor

yang berbeda-beda sesuai dengan kuis yang dikerjakan. Dibagian paling bawah terdapat navigation bottom bar dengan menu profil yang berwarna hitam (7) menunjukkan bahwa halaman tersebut sedang terbuka.

### Wireframe *High fidelity* Tentang Kami



Gambar 4.13 Wireframe high fidelity tentang kami

Halaman tentang kami merupakan halaman dimana pengguna mendapatkan seluruh informasi tentang aplikasi. Paling atas merupakan toolbar yang dibagian kiri terdapat tombol untuk kembali ke halaman sebelumnya (1) dan sebelah kanan merupakan judul halaman (2). Dibawah toolbar merupakan list pertanyaan (3) yang ketika diklik akan muncul expendable text yang berisi penjelasan dari pertanyaan (4).

#### 4.1.5 Test

Pengujian dilakukan untuk memvalidasi solusi berdasarkan permasalahan dan kebutuhan pengguna yang sudah di dapatkan pada tahap sebelumnya. Pengujian menggunakan prototype yang sudah dibuat untuk mendapatkan respon umpan balik dari calon pengguna sehingga mendapat perbaikan desain prototype yang belum sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pengujian menggunakan metode *System usability scale* dengan melibatkan 10 responden untuk 10 pertanyaan yang telah dibuat. Tujuannya adalah mendapatkan hasil yang valid. Pertanyaan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pertanyaan pengujian *system usability scale*

Kode	Item Pertanyaan
Q1	Saya akan sangat sering menggunakan aplikasi ini
Q2	Saya menilai aplikasi ini terlalu kompleks (membahas banyak hal namun tidak diperlukan)
Q3	Saya merasa aplikasi ini mudah untuk digunakan sehari-hari
Q4	Saya membutuhkan teknisi atau orang yang paham tentang aplikasi ini untuk membantu saya memahami dan menjalankan aplikasi ini
Q5	Saya menilai fitur di dalam aplikasi ini telah dirancang dengan baik
Q6	Saya menemukan banyak ketidaksesuaian pada aplikasi ini
Q7	Saya merasa bahwa banyak orang akan mudah menggunakan aplikasi ini
Q8	Saya menilai aplikasi ini sangat rumit digunakan
Q9	Saya merasa sangat percaya diri untuk menggunakan aplikasi ini dengan baik
Q10	Saya perlu mempelajari aplikasi ini sebelum menjelajahi seluruh fitur aplikasi ini

Responden akan mencoba menggunakan prototipe aplikasi tanpa dipandu oleh designer kemudian menjawab pertanyaan pada Tabel 4.1. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil pengujian responden menggunakan SUS

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Skor SUS
1	3	2	5	2	4	1	5	3	5	3	77.5
2	5	1	4	3	4	1	5	1	5	2	87.5
3	4	3	5	2	5	2	3	1	4	4	72.5
4	3	2	5	1	3	1	4	2	5	2	80
5	4	1	4	1	3	2	4	1	5	2	82.5
6	5	3	3	3	4	2	3	3	4	3	62.5
7	4	1	5	2	5	1	4	2	3	2	82.5
8	3	1	4	1	5	3	5	1	3	1	82.5
9	5	2	3	2	4	1	5	1	5	2	85
10	3	1	4	2	5	2	4	2	5	1	82.5
<b>Rata-rata skor SUS</b>	<b>3.1</b>	<b>3.5</b>	<b>2.9</b>	<b>3.2</b>	<b>3.3</b>	<b>2.5</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.4</b>	<b>3.3</b>	<b>79.5</b>

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata akhir 79.5 yang dapat dikategorikan sebagai nilai *grade C* pada metode grading dan nilai 'good' pada metode *adjectiva* pada matriks konversi penilaian Gambar 3.19.

## 4.2 Implementasi Sistem

### 4.2.1 Batasan Implementasi

Batasan implementasi didefinisikan sebagai Batasan-batasan yang diterapkan dalam seluruh proses pengembangan aplikasi yaitu asumsi-asumsi, implementasi perangkat lunak, implementasi perangkat keras.

#### a. Asumsi-asumsi

Terdapat beberapa asumsi yang menjadi batasan dalam mengimplementasikan dan mengembangkan aplikasi ini yaitu sebagai berikut.

1. Pengguna yang akan menggunakan aplikasi hanya pengguna yang telah terdaftar pada database aplikasi. Jika ingin menggunakan aplikasi harus memberikan permintaan kepada pengembang aplikasi.
2. Materi dan Soal pada aplikasi hanya dapat ditambah, diubah, dihapus, dan diperbarui oleh pengembang aplikasi.
3. Aplikasi dapat dijalankan pada perangkat Android minimal Android versi 8.

### 4.2.2 Pengujian Sistem

#### a. Kompatibilitas Testing

Pengujian dilakukan dengan mengimplementasikan aplikasi ke dalam 5 perangkat dengan spesifikasi yang berbeda-beda. Spesifikasi perangkat Android yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Spesifikasi perangkat Android

No	Nama Perangkat	Versi Android	RAM/ROM	Ukuran layar	Processor
1	Redmi 9A	10	3/32	6,53 inch, resolusi 720 x 1600 px	MediaTek Helio G2S (12 nm)
2	OPPO A5 2020	11	4/128	6,5 inch, resolusi 720 x 1600 px	Qualcomm® Snapdragon™ 665

3	Infinix HOT 10S NFC	11	4/128	6,82 inch, resolusi 720 X 1640	Helio G85
4	Samsung A10S	10	2/32	6,2 inch, resolusi 720 x 1520 pixels	Mediatek MT6762 Helio P22 (12 nm)
5	Realme 6	11	4/128	6.5 inch, resolusi 1080 x 2400pixels	MediaTek Helio G90T

Hasil pengujian kompatibilitas aplikasi menggunakan perangkat-perangkat yang tertulis dalam Tabel 4.3 dapat diuraikan sebagai berikut.

### Perangkat Android Redmi 9A

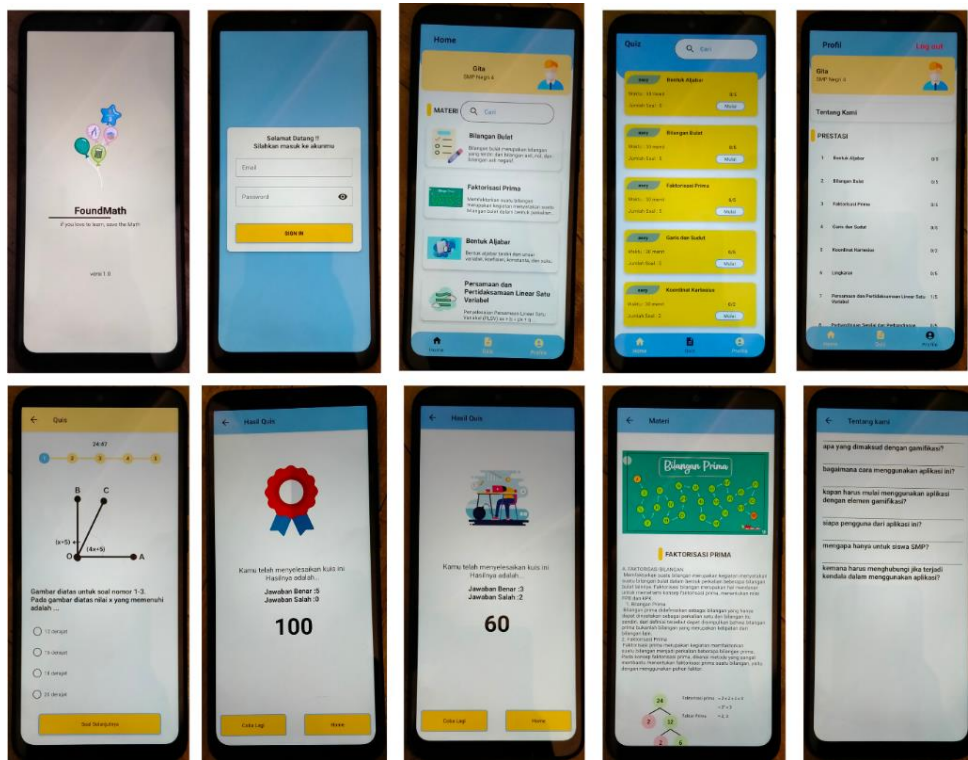
Hasil Pengujian Kompatibilitas pada perangkat Redmi 9A dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil pengujian perangkat Redmi 9A

Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Pengujian tombol login	Jika gagal login akan menampilkan pesan kesalahan. Jika berhasil login maka akan menampilkan halaman <i>home</i> .	Valid	
Pengujian tombol pada navigation bottom bar	Tombol <i>home</i> menampilkan halaman <i>home</i> , tombol Kuis menampilkan halaman kuis, tombol profil menampilkan halaman profil.	Valid	
Pengujian tombol search pada materi	Menampilkan materi sesuai dengan pencarian	Valid	
Pengujian cardview materi pada halaman <i>home</i> .	Menampilkan halaman detail materi	Valid	Pengujian hanya memilih salah satu materi yang disediakan
Pengujian tombol pada detail materi	Menampilkan halaman kuis	Valid	

Pengujian mengerjakan kuis yang tersedia	Mengerjakan kuis hingga selesai dan menampilkan skor jawaban.	Valid	Pengujian hanya mengerjakan satu judul Kuis sesuai dengan materi yang dipilih.
Pengujian tombol search pada halaman kuis	Menampilkan kuis sesuai dengan pencarian	Valid	
Pengujian cardview kuis pada halaman kuis dengan mengklik button mulai.	Menampilkan halaman soal.	Valid	
Pengujian halaman papan skor	Menampilkan nilai sesuai judul kuis yang sudah dikerjakan.	Valid	
Pengujian tombol tentang kami	Menampilkan halaman tentang informasi aplikasi.	Valid	
Pengujian tombol logout	User keluar dari aplikasi kembali ke halaman login	Valid	
Pengujian ukuran interface aplikasi	Tinggi dan lebar aplikasi menyesuaikan dengan ukuran layar perangkat yang sedang berjalan dengan baik.	Valid	

Berikut beberapa foto hasil pengujian aplikasi pada perangkat Redmi 9A dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Tampilan pada perangkat Redmi 9A

**Perangkat Android OPPO A5 2020**

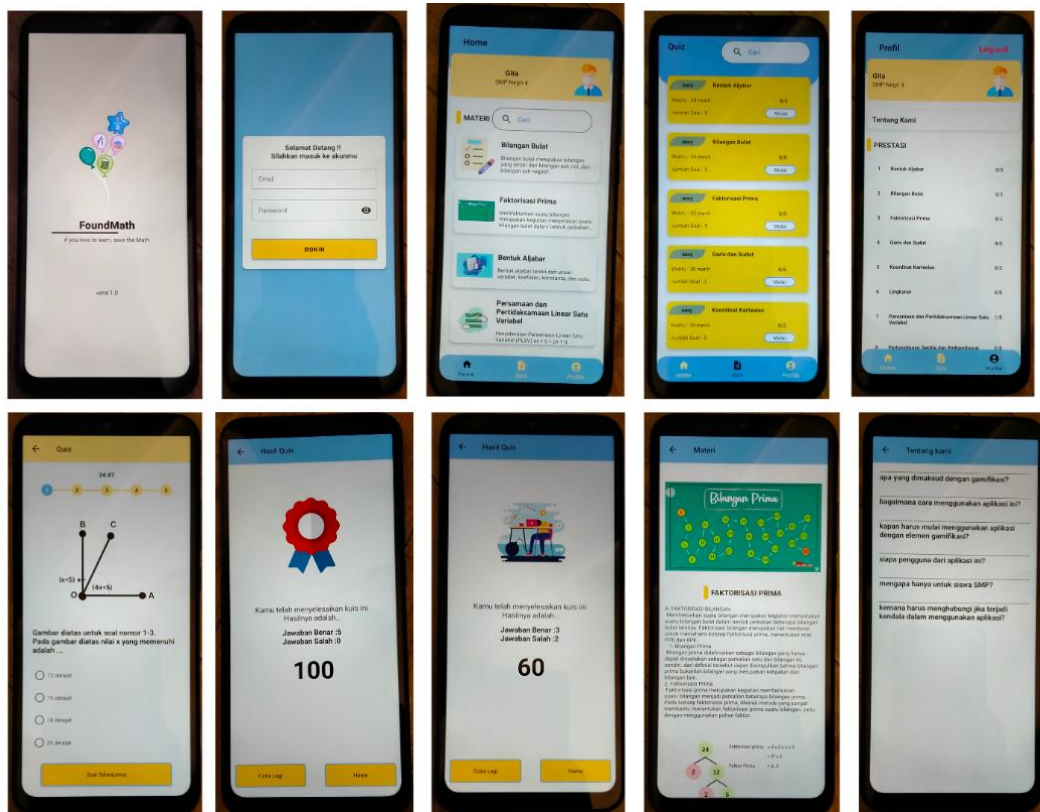
Hasil Pengujian Kompatibilitas pada perangkat OPPO A5 2020 dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil pengujian perangkat OPPO A5 2020

Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Pengujian tombol login	Jika gagal login akan menampilkan pesan kesalahan. Jika berhasil login maka akan menampilkan halaman <i>home</i> .	Valid	
Pengujian tombol pada navigation bottom bar	Tombol <i>home</i> menampilkan halaman <i>home</i> , tombol Kuis menampilkan halaman kuis, tombol profil menampilkan halaman profil.	Valid	
Pengujian tombol search pada materi	Menampilkan materi sesuai dengan pencarian	Valid	

Pengujian cardview materi pada halaman <i>home</i> .	Menampilkan halaman detail materi	Valid	Pengujian hanya memilih salah satu materi yang disediakan
Pengujian tombol pada detail materi	Menampilkan halaman kuis	Valid	
Pengujian mengerjakan kuis yang tersedia	Mengerjakan kuis hingga selesai dan menampilkan skor jawaban.	Valid	Pengujian hanya mengerjakan satu judul Kuis sesuai dengan materi yang dipilih.
Pengujian tombol search pada halaman kuis	Menampilkan kuis sesuai dengan pencarian	Valid	
Pengujian cardview kuis pada halaman kuis dengan mengklik button mulai.	Menampilkan halaman soal.	Valid	
Pengujian halaman papan skor	Menampilkan nilai sesuai judul kuis yang sudah dikerjakan.	Valid	
Pengujian tombol tentang kami	Menampilkan halaman tentang informasi aplikasi.	Valid	
Pengujian tombol logout	User keluar dari aplikasi kembali ke halaman login	Valid	
Pengujian ukuran interface aplikasi	Tinggi dan lebar aplikasi menyesuaikan dengan ukuran layar perangkat yang sedang berjalan dengan baik.	Valid	

Berikut beberapa foto hasil pengujian aplikasi pada perangkat OPPO dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Tampilan pada perangkat OPPO A5 2020

**Perangkat Android Infinix HOT 10S NFC**

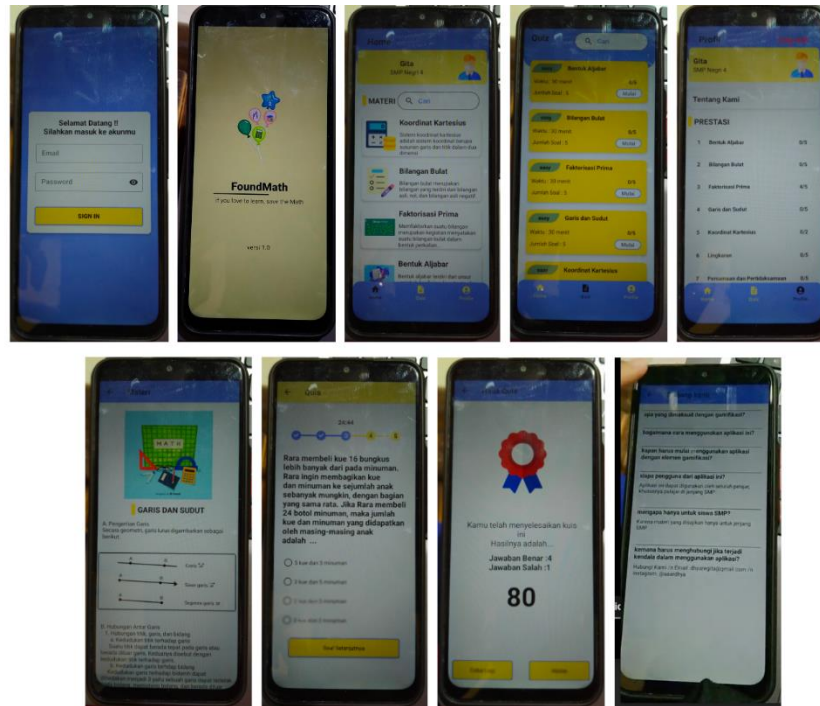
Hasil Pengujian Kompatibilitas pada perangkat Infinix HOT 10S NFC dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil pengujian perangkat Infinix HOT 10S NFC

Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Pengujian tombol login	Jika gagal login akan menampilkan pesan kesalahan. Jika berhasil login maka akan menampilkan halaman <i>home</i> .	Valid	
Pengujian tombol pada navigation bottom bar	Tombol <i>home</i> menampilkan halaman <i>home</i> , tombol Kuis menampilkan halaman kuis, tombol profil menampilkan halaman profil.	Valid	

Pengujian tombol search pada materi	Menampilkan materi sesuai dengan pencarian	Valid	
Pengujian cardview materi pada halaman <i>home</i> .	Menampilkan halaman detail materi	Valid	Pengujian hanya memilih salah satu materi yang disediakan
Pengujian tombol pada detail materi	Menampilkan halaman kuis	Valid	
Pengujian mengerjakan kuis yang tersedia	Mengerjakan kuis hingga selesai dan menampilkan skor jawaban.	Valid	Pengujian hanya mengerjakan satu judul Kuis sesuai dengan materi yang dipilih.
Pengujian tombol search pada halaman kuis	Menampilkan kuis sesuai dengan pencarian	Valid	
Pengujian cardview kuis pada halaman kuis dengan mengklik button mulai.	Menampilkan halaman soal.	Valid	
Pengujian halaman papan skor	Menampilkan nilai sesuai judul kuis yang sudah dikerjakan.	Valid	
Pengujian tombol tentang kami	Menampilkan halaman tentang informasi aplikasi.	Valid	
Pengujian tombol logout	User keluar dari aplikasi kembali ke halaman login	Valid	
Pengujian ukuran interface aplikasi	Tinggi dan lebar aplikasi menyesuaikan dengan ukuran layar perangkat yang sedang berjalan dengan baik.	Valid	

Berikut beberapa foto hasil pengujian aplikasi pada perangkat Infinix HOT 10S NFC dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Tampilan pada perangkat Infinix HOT 10S NFC

### Perangkat Android Samsung A10S

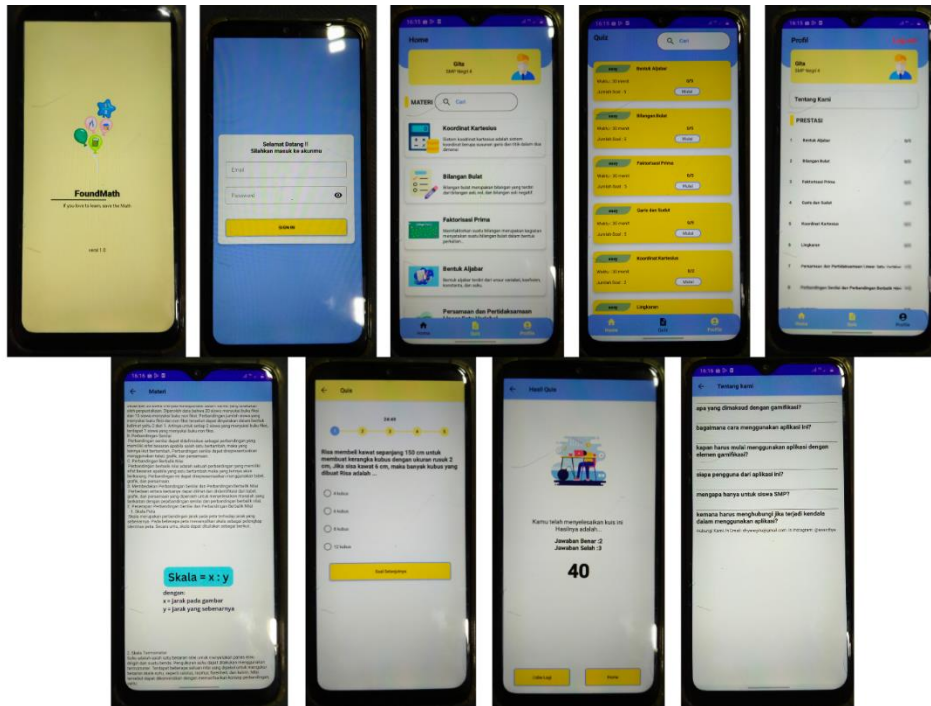
Hasil Pengujian Kompatibilitas pada perangkat Samsung A10S dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian perangkat Samsung A10S

Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Pengujian tombol login	Jika gagal login akan menampilkan pesan kesalahan. Jika berhasil login maka akan menampilkan halaman <i>home</i> .	Valid	
Pengujian tombol pada navigation bottom bar	Tombol <i>home</i> menampilkan halaman <i>home</i> , tombol Kuis menampilkan halaman kuis, tombol profil menampilkan halaman profil.	Valid	
Pengujian tombol search pada materi	Menampilkan materi sesuai dengan pencarian	Valid	

Pengujian cardview materi pada halaman <i>home</i> .	Menampilkan halaman detail materi	Valid	Pengujian hanya memilih salah satu materi yang disediakan
Pengujian tombol pada detail materi	Menampilkan halaman kuis	Valid	
Pengujian mengerjakan kuis yang tersedia	Mengerjakan kuis hingga selesai dan menampilkan skor jawaban.	Valid	Pengujian hanya mengerjakan satu judul Kuis sesuai dengan materi yang dipilih.
Pengujian tombol search pada halaman kuis	Menampilkan kuis sesuai dengan pencarian	Valid	
Pengujian cardview kuis pada halaman kuis dengan mengklik button mulai.	Menampilkan halaman soal.	Valid	
Pengujian halaman papan skor	Menampilkan nilai sesuai judul kuis yang sudah dikerjakan.	Valid	
Pengujian tombol tentang kami	Menampilkan halaman tentang informasi aplikasi.	Valid	
Pengujian tombol logout	User keluar dari aplikasi kembali ke halaman login	Valid	
Pengujian ukuran interface aplikasi	Tinggi dan lebar aplikasi menyesuaikan dengan ukuran layar perangkat yang sedang berjalan dengan baik.	Valid	

Berikut beberapa foto hasil pengujian aplikasi pada perangkat Samsung A10S dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Tampilan pada perangkat Samsung A10S

**Perangkat Android Realme 6**

Hasil Pengujian Kompatibilitas pada perangkat Realme 6 dapat dilihat pada Tabel 4.8.

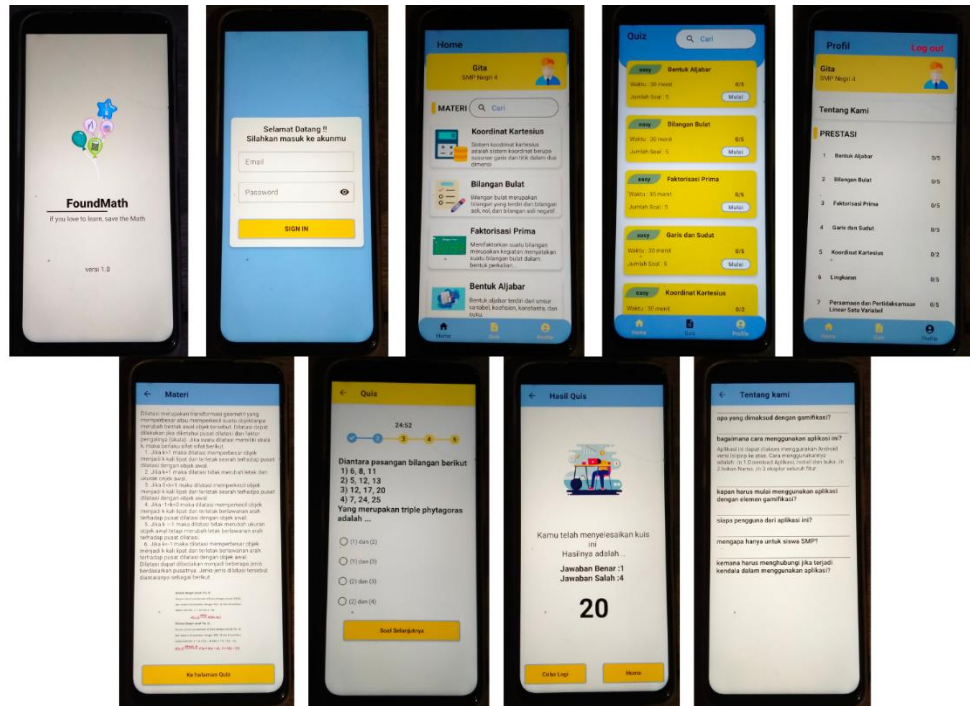
Tabel 4.8 Hasil pengujian pada perangkat Realme 6

Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Pengujian tombol login	Jika gagal login akan menampilkan pesan kesalahan. Jika berhasil login maka akan menampilkan halaman <i>home</i> .	Valid	
Pengujian tombol pada navigation bottom bar	Tombol <i>home</i> menampilkan halaman <i>home</i> , tombol Kuis menampilkan halaman kuis, tombol profil	Valid	

	menampilkan halaman profil.		
Pengujian tombol search pada materi	Menampilkan materi sesuai dengan pencarian	Valid	
Pengujian cardview materi pada halaman <i>home</i> .	Menampilkan halaman detail materi	Valid	Pengujian hanya memilih salah satu materi yang disediakan
Pengujian tombol pada detail materi	Menampilkan halaman kuis	Valid	
Pengujian mengerjakan kuis yang tersedia	Mengerjakan kuis hingga selesai dan menampilkan skor jawaban.	Valid	Pengujian hanya mengerjakan satu judul Kuis sesuai dengan materi yang dipilih.
Pengujian tombol search pada halaman kuis	Menampilkan kuis sesuai dengan pencarian	Valid	
Pengujian cardview kuis pada halaman kuis dengan mengklik button mulai.	Menampilkan halaman soal.	Valid	
Pengujian halaman papan skor	Menampilkan nilai sesuai judul kuis yang sudah dikerjakan.	Valid	
Pengujian tombol tentang kami	Menampilkan halaman tentang informasi aplikasi.	Valid	
Pengujian tombol logout	User keluar dari aplikasi kembali ke halaman login	Valid	
Pengujian ukuran interface aplikasi	Tinggi dan lebar aplikasi menyesuaikan dengan ukuran layar	Valid	

	perangkat yang sedang berjalan dengan baik.	
--	---	--

Berikut beberapa foto hasil pengujian aplikasi pada perangkat Realme 6 dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Tampilan pada perangkat Realme 6

b. Blackbox Testing

Tabel 4.9 menampilkan tabel hasil pengujian black box testing. Pengujian yang dilakukan dengan mencoba deskripsi pengujian terhadap sistem kemudian bandingkan antara keluaran yang diharapkan dengan hasil yang didapat.

Tabel 4.9 Black box testing

User Acceptance Test Document Aplikasi Pembelajaran Matematika dengan Gamifikasi					
ID	Deskripsi Pengujian	Prosedur Pengujian	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan

1	Mencari materi pelajaran	User login ke dalam aplikasi dan masuk ke halaman <i>home</i> , klik search bar dan tulis materi apa yang dicari	Judul materi yang sesuai dengan di searchbar	Berhasil	Valid
2	Membaca materi	User yang sudah berhasil menemukan materi maka jika mengklik akan diarahkan ke halaman penjelasan materi. Baca dan pahami hingga selesai	Materi sesuai dengan judul yang dicari	Berhasil	Valid
3	Mencari Kuis	User login dan masuk ke halaman <i>home</i> , klik menu kuis di bagian navigation bottom bar, cari kuis menggunakan search bar yang sudah di sediakan	Judul kuis sesuai yang dicari	Berhasil	Valid
4	Mengerjakan Kuis	Masuk ke halaman penjelasan materi atau kuis, kemudian klik button mulai kemudian kerjakan kuis. Nantinya akan muncul skor jika sudah selesai mengerjakan kuis.	Halaman kuis dapat berjalan dengan baik dan memunculkan skor yang didapatkan	Berhasil	Valid
5	Melihat papan Skor	User login kemudian akan tampil halaman <i>home</i> , kemudian disediakan navigation bottom bar. Pilih bagian profil, kemudian akan	Halaman skor kuis yang sudah dikerjakan.	Berhasil	Valid

		terlihat tampilan prestasi			
6	Melihat tentang kami	User login kemudian akan tampil halaman <i>home</i> , kemudian disediakan navigation bottom bar. Pilih bagian profil, kemudian tekan tombol dengan tulisan tentang kami. Maka akan ditampilkan list pertanyaan seputar aplikasi. Klik pertanyaan sehingga muncul teks tambahan penjelasan. Tekan pertanyaan untuk menutup teks tambahan.	Halaman tentang kami dapat berjalan dengan baik. Membuka dan menutup teks tambahan dengan lancar.	Berhasil	Valid

Dari Tabel 4.9 menunjukkan bahwa antara keluaran yang diharapkan dengan hasil pengujian 100% atau seluruhnya valid. Sebanyak 6 deskripsi pengujian dari 6 deskripsi pengujian fungsional sudah memenuhi kebutuhan dalam sistem.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengembangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan selama proses penelitian, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

- a. Aplikasi yang dikembangkan memiliki 7 elemen gamifikasi meliputi point, progress bar, *blank fills*, badge, *leaderboard*, countdown timer, dan win states.
- b. Dari segi tampilan, aplikasi yang telah dikembangkan memperoleh nilai 79,5 dengan *grade C* yang berarti memiliki predikat 'good' berdasarkan penilaian dari pengguna yaitu siswa SMP.
- c. Aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan dan berjalan dengan baik pada perangkat Android versi 8 dan versi yang lebih baru.
- d. Aplikasi dapat berfungsi dengan baik dan memiliki tampilan yang dapat menyesuaikan pada berbagai macam perangkat Android yang berbeda.

#### 5.2 Saran

Sistem yang telah berhasil dirancang dan diimplementasikan tentunya belum sempurna sehingga terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan dalam pengembangan sistem lebih lanjut atau dalam penelitian di masa depan yaitu sebagai berikut.

- a. Pada proses empati, dalam pencarian masalah dan kebutuhan pengguna dapat dimaksimalkan lagi dengan menambah responden. Tujuannya untuk mendapatkan pendapat yang lebih banyak dan bervariasi terkait dengan kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi calon pengguna.
- b. Pada proses ideate diharapkan dapat menerapkan lebih banyak elemen gamifikasi di setiap fiturnya. Tujuannya untuk lebih meningkatkan rasa ketertarikan calon pengguna untuk menggunakan aplikasi karena mirip dengan *game*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ade, M. N. F., Triayudi, A., & Diana Sholihati, I. (2022). MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI KEARSIPAN MENGGUNAKAN SYSTEM USABILITY SCALE DAN PIECES FRAMEWORK. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 07, 231–239.
- Agustina Dwi Astuti, I., Asep Sumarni, R., & Luhur Saraswati, D. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1). <https://doi.org/10.21009/1>
- Amalina, S., Wahid, F., Satriadi, V., Farhani, F. S., & Setiani, N. (2017). Rancang Purwarupa Aplikasi UniBook Menggunakan Metode Pendekatan Design Thinking. Dalam *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi)*.
- Aprilia, I., Santoso, P. I., Ferdiana, R., Elektro, T., Informatika, T., Gadjah, U., & Yogyakarta, M. (2015). *Pengujian Usability Website Menggunakan System Usability Scale Website Usability Testing using System Usability Scale* (Vol. 17, Nomor 1). <http://www.tegal>
- Baharuddin, Masnur, & Rismayani. (2021). APLIKASI VIRTUAL TOUR FAKULTAS TEKNIK BERBASIS ANDROID MOBILE. *JURNAL SINTAKS LOGIKA*, 1(2). <https://www.jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog/article/view/1095/749>
- Chandross, D., & Decourcy, E. (2018). Serious Games in Online Learning. Dalam *International Journal on Innovations in Online Education* (Vol. 2, Nomor 3). [www.begellhouse.com](http://www.begellhouse.com)
- Foo, A. (2018). *Alvin Foo di Twitter: “#DesignThinking a framework for #innovation. #Design Via @FannyHeuck By @BillyLoizou #DigitalTransformation #futureofwork @MHcommunicate @kuriharan @terence\_mills @TerenceLeungSF @andi\_staub @guzmand @GrowUrStartup @SpirosMargaris @Fisher85M @JeffreyBuskey @helene\_wpli @psb\_dc https://t.co/z7aoj7ohXp” / Twitter.* <https://twitter.com/alvinfoo/status/1003931576386777088?lang=id>
- Golob, M., Flores, M., Tucci, C., & Maklin, D. (2015). Human-Centred Set-Based Innovation Framework to Enhance Innovation: Integrating Set-Based Concurrent Engineering with Design Thinking. *PDMA 2015AnnualConference:Research Forum*. <https://www.researchgate.net/publication/283910295>
- Handani, S. W., Pratama, T., & Kusuma, P. (2018). Perancangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Gamifikasi Bagi Pelajar SMP Kelas VIII. *CITISEE*.

- Istiqlal, M. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* .
- Jusuf, H. (2016). Penggunaan Gamifikasi dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal TICOM*, 5(1).
- BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA, Kementrian Hukum dan Hak Asasi Manusia (2014). <https://pgsd.uad.ac.id/wp-content/uploads/lampiran-permendikbud-no-103-tahun-2014.pdf>
- Landsell, J., & Hägglund, E. (2016). *Institutionen för informatik Systemvetenskapliga programmet Examensarbete på kandidatnivå, 15 hp Towards a Gamification Framework: Limitations and opportunities when gamifying business processes*.
- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015). PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN). Dalam *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan: Vol. I* (Nomor 3).
- Octafiani P, Tejawati A, & Pohny. (2017). Aplikasi Pembelajaran Matematika Dengan Konsep Gamifikasi Berbasis Android. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi*, 1(2).
- PISA. (2016). PISA-2015-Indonesia. *OECD*. <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>
- Prambayun, A., Suyanto, M., & Sunyoto, A. (2016). Model Gamifikasi untuk Sistem Manajemen Pembelajaran. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 6–7.
- Pratomo, A. (2018). Pengaruh Konsep Gamifikasi Terhadap Tingkat Engagement (Studi Kasus Pelatihan Karyawan the Park Lane Jakarta). *Tourism and Hospitality Essentials Journal*, 8(2), 63. [www.trainingindustry.com](http://www.trainingindustry.com)
- Prud'homme Van Reine, P. (2017). The culture of design thinking for innovation. *Journal of Innovation Management Prud'homme van Reine JIM*, 5, 56–80. <http://www.open-jim.org><http://creativecommons.org/licenses/by/3.056>
- Rezky, S. (2019). “Prototyping”. *Mengapa diperlukan prototyping?* <https://medium.com/@rezkys1999/prototyping-c35a65a3ae9f>
- Siagian M. (2016). Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 2.
- Siregar, N. R. (2017). Persepsi siswa pada pelajaran matematika: studi pendahuluan pada siswa yang menyenangi game. *PROSIDING TEMU ILMIAH X IKATAN*

*PSIKOLOGI PERKEMBANGAN INDONESIA* Peran Psikologi Perkembangan dalam Penumbuhan Humanitas pada Era Digital.  
www.pisaindonesia.wordpress.com

- Sutiarso, S. (2017). *Teacher's Belief dalam Pembelajaran Matematika dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*.
- Takdir M. (2017). Penerapan Konsep Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa. Dalam *Jurnal Penelitian Pendidikan INSANI* (Vol. 20, Nomor 1).
- Tatag, O., & Siswono, Y. E. (2012). *Belajar dan Mengajar Matematika Anak Usia Dini 1*.
- Tohir, M. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/8Q9VY>
- Widyawati S. (2016). Pengaruh Gaya Belajar Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika (IAIM NU) Metro. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 107–114.
- Wulandari, S. (2020). Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Minat Siswa Belajar Matematika Di SMP 1 Bukit Sundi. *Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS)*, 1(2), 43–48. <https://doi.org/10.24176/ijtis.v1i2.4891>