PENGEMBANGAN APLIKASI GAMIFIKASI UNTUK MATERI BANGUN DATAR PADA SISWA SEKOLAH DASAR

Disusun Oleh:

N a m a : Jinan Prabowoningtyas

NIM : 19523068

PROGRAM STUDI INFORMATIKA PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2024

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PENGEMBANGAN APLIKASI GAMIFIKASI UNTUK MATERI BANGUN DATAR PADA SISWA SEKOLAH DASAR

TUGAS AKHIR

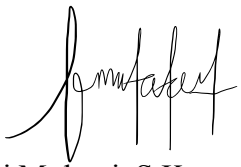
Disusun Oleh:

N a m a : Jinan Prabowoningtyas

NIM : 19523068

Yogyakarta, 15 Mei 2024

Pembimbing,



(Sri Mulyati, S.Kom., M.Kom.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PENGEMBANGAN APLIKASI GAMIFIKASI UNTUK MATERI BANGUN DATAR PADA SISWA SEKOLAH DASAR

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, 15 Mei 2024

Tim Penguji

Ketua Penguji
Sri Mulyati, S.Kom., M.Kom.

Anggota 1

Zainudin Zukhri, S.T., M.I.T.

Anggota 2

Nur Wijayaning Rahayu, S.Kom., M.Cs.

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 : Jinan Prabowoningtyas

NIM : 19523068

Tugas akhir dengan judul:

PENGEMBANGAN APLIKASI GAMIFIKASI UNTUK MATERI BANGUN DATAR PADA SISWA SEKOLAH DASAR

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, 15 Mei 2024



(Jinan Prabowoningtyas)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Skripsi untuk kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusanya dari hati atas doa yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. Serta untuk adik kecilku, orang yang aku sayangi yang selalu mendoakan dan selalu mendukung setiap langkah yang telah kuambil dan untuk almamater kebanggaanku.

- Terima Kasih -

HALAMAN MOTTO

Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, anugerah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun sebuah Tugas Akhir dengan judul Pengembangan Aplikasi Gamifikasi Untuk Materi Bangun Datar Pada Siswa Sekolah Dasar Tugas Akhir ini ditulis dalam bentuk laporan sebagai salah satu syarat penyelesaian Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia pada Program Studi Informatika.

Terima kasih diucapkan oleh penulis atas segala bantuan dan dorongan dari berbagai pihak selama melakukan penelitian dan menyusun laporan ini, terutama kepada:

1. Ayah, Ibu, keluarga, dan teman teman yang selalu mendukung, mendoakan, dan memberikan semangat kepada Penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika.
4. Bapak Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
5. Ibu Sri Mulyati, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan arahan, motivasi, dan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
6. Serta seluruh pihak yang tidak dapat ditulis satu per satu yang telah membantu kelancaran proses penyelesaian Tugas Akhir.

Menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir masih terdapat berbagai kekurangan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini akhirnya dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 15 Mei 2024



(Jinan Praboworingtyas)

SARI

Matematika berperan penting dalam pendidikan sebagai pembentuk pola pikir dan sikap. Namun, tantangan dalam mengajarkan matematika di sekolah adalah daya tarik materi dan konsentrasi. khususnya materi bangun datar di sekolah dasar, berdasarkan studi kasus yang diteliti. Penelitian ini mengembangkan model aplikasi pembelajaran berbasis WEB yang mengintegrasikan mekanisme gamifikasi untuk materi bangun datar pada sekolah dasar kelas 5. Hasil uji black box menunjukkan hasil 100% valid berdasarkan pengujian dengan guru matematika mereka menguji untuk akun guru serta akun siswa. Aplikasi ini memiliki fitur untuk guru yaitu membuat materi, membuat soal latihan, dan memberikan hadiah kepada siswa, untuk akun siswa yaitu membaca materi, mengerjakan soal, menukarkan hadiah. Sehingga gamifikasi tentang pembelajaran matematika dapat berjalan pada aplikasi berbasis WEB dengan baik. Gamifikasi digunakan pada evaluasi pengerjaan tugas, elemen yang digunakan berupa *point, badges, leaderboard, level, challenge, dan avatar*.

Berdasarkan pengujian *System Usability Scale*, hasil uji skalabilitas sistem, responden guru mencapai 94%, untuk pengujian responden siswa ditemukan bahwa terdapat sedikit penurunan dari 95,5% menjadi 93,6%.

Aplikasi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tentang materi bangun datar tapi juga meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar mereka. Ini menunjukkan potensi gamifikasi sebagai alat yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Kata kunci: aplikasi, bangun datar, gamifikasi, sekolah dasar

GLOSARIUM

Kognitif	Cabang ilmu psikologi yang mempelajari proses mental yang berhubungan dengan pikiran, persepsi, ingatan, dan pengolahan informasi
Serverside	Pengembangan *WEB* yang dilakukan di sisi server
Interface	Sistem yang digunakan seseorang agar dapat berinteraksi dengan program
Enum	Sistem yang digunakan untuk mendefinisikan nilai data yang akan digunakan ketika penginputan data
White Box	Pendekatan pengujian dengan pengetahuan penuh tentang struktur internal kode
Black Box	Metode pengujian fungsionalitas aplikasi tanpa memperhatikan struktur internal
Basic Path	Pengujian jalur eksekusi program untuk memastikan semua jalur teruji

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 MOTTO vi
KATA PENGANTAR vii
SARI viii
GLOSARIUM ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Tempat dan Subjek Penelitian 3
1.6 Sistematika Penulisan 3
BAB II KAJIAN PUSTAKA 5
2.1 Pembelajaran Luas Bangun Datar di Sekolah Dasar 5
2.2 Pendidikan Matematika untuk Sekolah Dasar 6
2.3 Gamifikasi Pendidikan 6
2.4 Aplikasi Berbasis WEB 6
2.5 Software yang digunakan 7
2.5.1 *Hypertext Markup Language* (*HTML*) 7
2.5.2 *Cascading Style Sheet* (*CSS*) 7
2.5.3 *Javascript* 7
2.5.4 *PHP* 8
2.5.5 XAMPP 8
2.6 Penelitian Terdahulu 8
2.7 Gamifikasi 10

2.8 *System Usability Scale* 13
2.9 Teknik Analisis Data 14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 17
3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak 19
3.1.1 Kebutuhan Input 20
3.1.2 Kebutuhan Proses 20
3.1.3 Kebutuhan *Output* 21
3.2 Perancangan 21
3.2.1 Perancangan Elemen Gamifikasi 22
3.2.2 *Use Case* 23
3.2.3 *Activity diagram* 24
3.2.4 Perancangan *Database* 33
3.2.5 Perancangan Antarmuka 38
3.2.6 Instrumen Uji Kelayakan Media dan Materi 53
3.2.7 Angket Respon Pengguna 53
3.2.8 Materi Belajar 55
3.2.9 Observasi Aktivitas Siswa 55
3.2.10 Wawancara 55
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN 57
4.1 Implementasi 57
4.2 Pengujian 66
4.2.1 Pengujian *Black-Box* 66
4.2.2 Pengujian *SUS* 68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 75
5.1 Kesimpulan 75
5.2 Saran 76
DAFTAR PUSTAKA 77
LAMPIRAN 81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Terkait Gamifikasi 9
Tabel 2.2 Kuesioner *System Usability Scale* 14
Tabel 2.3 Data hasil hitung *System Usability Scale* 14
Tabel 2.4 Keterangan hasil *System Usability Scale, interpretasi hasil SUS* 14
Tabel 3.2 Tabel Guru 34
Tabel 3.3 Tabel Siswa 34
Tabel 3.4 Tabel *reward_system* 35
Tabel 3.5 Tabel *rewards* 35
Tabel 3.6 Tabel *user_rewards* 36
Tabel 3.7 Tabel *user_badges* 36
Tabel 3.8 Tabel *quiz_question* 37
Tabel 3.9 Tabel *quiz_answers* 37
Tabel 3.10 Tabel materi 38
Tabel 3.11 Kuesioner 54
Tabel 3.12 Skala *Likert* 55
Tabel 4.1 Pengujian *Black-Box* akun guru 67
Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Black Box* akun siswa 68
Tabel 4.3 Hasil Kuesioner Guru 70
Tabel 4.4 Hasil kuesioner siswa 72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram MDA 12
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian 17
Gambar 3.2 Tahapan Metode *Prototype* (Pressman, 2012) 19
Gambar 3.3 *Use Case Diagram* 24
Gambar 3.4 *Activity diagram Login* 25
Gambar 3.5 *Activity diagram* pendaftaran 26
Gambar 3.6 *Activity diagram* mengerjakan soal akun siswa 27
Gambar 3.7 *Activity diagram* membuat soal akun guru 28
Gambar 3.8 *Activity diagram* membuat materi akun guru 29
Gambar 3.9 *Activity diagram* menampilkan materi akun siswa 30
Gambar 3.10 *Activity diagram* menampilkan halaman peringkat akun siswa 31
Gambar 3.11 *Activity diagram* menampilkan halaman kelas 31
Gambar 3.12 *Activity diagram* tukar hadiah akun siswa 32
Gambar 3.13 *Activity diagram* beri hadiah akun guru 33
Gambar 3.14 *Entity Relationship Model* Aplikasi Pembelajaran Bangun Datar Matematika 38
Gambar 3.15 Rancangan *interface* halaman selamat datang! 39
Gambar 3.16 Rancangan *interface* pendaftaran akun 39
Gambar 3.17 Rancangan *interface* pendaftaran akun guru 40
Gambar 3.18 Rancangan *interface* pendaftaran akun siswa 41
Gambar 3.19 Rancangan *interface Dashboard* guru 42
Gambar 3.20 Rancangan *interface* halaman buat soal 43
Gambar 3.21 Rancangan *interface* halaman buat materi 43
Gambar 3.22 Rancangan *interface* halaman lihat kelas 44
Gambar 3.23 Rancangan interface halaman beri hadiah 45
Gambar 3.24 Rancangan *interface* Dashboard siswa 46
Gambar 3.25 Rancangan *interface* halaman profile 47
Gambar 3.26 Rancangan *interface* halaman kerjakan tugas 48
Gambar 3.27 Rancangan *interface* halaman daftar peringkat siswa 49
Gambar 3.28 Rancangan *interface* halaman tukar poin 50
Gambar 3.29 Rancangan *interface* halaman materi 51
Gambar 3.30 Rancangan *interface* halaman rewards 52
Gambar 3.31 Rancangan *interface* halaman kelas 53

Gambar 4.1 Halaman Selamat Datang! 57
Gambar 4.2 Halaman Daftar Pilih Guru atau Siswa 58
Gambar 4.3 Halaman Daftar Guru 58
Gambar 4.4 Halaman Daftar Siswa 59
Gambar 4.5 Halaman *Dashboard* Guru 59
Gambar 4.6 Halaman Buat Soal 60
Gambar 4.7 Halaman Buat Materi 60
Gambar 4.8 Halaman Lihat Kelas 61
Gambar 4.9 Halaman Beri Hadiah 61
Gambar 4.10 Halaman *Dashboard* Siswa 62
Gambar 4.11 Halaman Data Siswa 62
Gambar 4.12 Halaman Kerjakan Tugas 63
Gambar 4.13 Halaman Peringkat 63
Gambar 4.14 Halaman Daftar *Reward* 64
Gambar 4.15 Halaman Baca Materi 64
Gambar 4.16 Halaman *Reward* 65
Gambar 4.17 Halaman Kelas 65

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu kunci kemajuan bangsa. Karena pendidikan adalah suatu proses yang berusaha mencerdaskan kehidupan manusia dengan cara menambah, meningkatkan, dan mengubah pengetahuan, keterampilan, serta sikap dan perilaku seseorang atau sekelompok orang melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan penelitian. Proses pendidikan mewujudkan kegiatan dalam bentuk tindakan proaktif melalui interaksi yang dinamis dan dilakukan secara sadar dalam usaha mencapai tujuan yang diinginkan (Zamroji, 2019).

Dalam konteks ini, Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang menempati posisi penting dalam dunia pendidikan (Erva et al., 2022) Peran matematika sebagai induk pengetahuan, alat bantu, membimbing pola pikir serta pembentuk sikap, oleh karena itu proses pembelajaran matematika harus dapat dilakukan dengan baik. Matematika mengembangkan kemampuan berpikir sistematis, logis, kreatif, disiplin dan kreatif. Berkolaborasi secara efektif dalam kehidupan kompetitif modern. Peran matematika dalam kehidupan manusia begitu penting sehingga sangat dibutuhkan strategi pembelajaran (Handoko, 2017).

Di era yang lebih modern, teknologi juga semakin matang dan maju, seperti pendukung media yang lebih banyak dan siswa atau mahasiswa yang sedang mengerjakan tugas (Maritsa et al., 2021). Penciptaan fasilitas untuk kegiatan belajar agar para siswa mempunyai minat yang tinggi untuk selalu belajar adalah salah satu cara yang perlu dilakukan. Fasilitas kegiatan belajar yang perlu diciptakan adalah dengan membuat media pembelajaran yang mengimplementasikan teknologi informasi yaitu sistem yang berbasis WEB dikarenakan sistem berbasis *WEB* lebih mudah digunakan serta dapat lebih mudah diakses oleh semua orang (Widyastuti & Eliyen, 2022).

Menurut (Mambang et al., 2022) kemajuan peradaban dan metode-metode dalam pembelajaran sangat besar dipengaruhi oleh perubahan dari generasi ke generasi dalam siklus kehidupan. Gamifikasi adalah metode pembelajaran inovatif dengan menerapkan dan memasukkan unsur dinamika serta mekanika *game*. Metode pembelajaran gamifikasi bertujuan dapat memberikan peningkatan kualitas luaran dalam sebuah pembelajaran. Dengan adanya metode pembelajaran gamifikasi dapat memberikan ruang kepada peserta didik dalam belajar secara menyenangkan dan menghibur. Gamifikasi pada konteks ini diharapkan tidak hanya

membuat pelajaran menjadi menyenangkan dan menghibur tetapi juga meningkatkan fokus dan pemahaman siswa terhadap materi.

Dalam proses pembelajaran di kelas, guru mengalami kesulitan untuk menyampaikan materi dan membuat siswa fokus terutama dalam pelajaran matematika yang membutuhkan daya konsentrasi tinggi. Selain itu, matematika dianggap sulit karena beberapa faktor: (1) banyak menggunakan rumus, (2) tidak paham konsep materi terkait materi Bangun Datar, dan (3) ruang interaksi antara siswa dengan guru yang terbatas. Hal tersebut terjadi di SD N Samirono kelas 5 pada saat pembelajaran terkait bangun datar, untuk itu pada proses pembelajaran perlu adanya metode pembelajaran gamifikasi dapat membantu guru dalam ruang interaksi antara siswa dengan guru yang terbatas sehingga pembelajaran menjadi menyenangkan dan menghibur. Selain itu, siswa di kelas menjadi lebih fokus dan paham dengan materi yang disampaikan.

Dari pemaparan tersebut mengenai gamifikasi, maka penelitian ini bertujuan untuk mempelajari atau memperdalam suatu materi pembelajaran. Dikarenakan peserta didik akan lebih tertarik apabila dalam penyampaian materi menggunakan permainan. Dikarenakan pada mata pelajaran matematika sendiri sebagian peserta didik sudah malas dan jenuh apabila hanya mempelajari melalui buku, hal tersebut akan mempermudah peserta didik untuk lebih tertarik dengan matematika apabila disampaikan melalui permainan. Terlebih peserta didik sekarang sudah tidak asing lagi dengan *smartphone* maupun komputer, oleh karena itu dalam prakteknya sendiri tidak akan memiliki hambatan yang besar.

Metode *prototype* merupakan metode yang digunakan oleh penulis karena sesuai dengan permasalahan yang ada dan dibutuhkan dalam pengembangan metode pembelajaran gamifikasi. Gamifikasi tentang pembelajaran matematika pada materi bangun datar dapat dibuat oleh penulis dan dapat berjalan pada aplikasi berbasis WEB dengan baik. Media pembelajaran matematika dengan gamifikasi dengan menggunakan aplikasi berbasis *WEB* memberikan pengaruh yang baik dan membantu proses pembelajaran di kelas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, terdapat hal yang dapat dituliskan dalam rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

a. Merancang dan mengembangkan model aplikasi pembelajaran berbasis WEB dengan integrasi mekanisme gamifikasi untuk materi bangun datar siswa SD.

b. Menguji kelayakan aplikasi pembelajaran berbasis *WEB* gamifikasi pada materi bangun datar sehingga menarik ketertarikan siswa untuk belajar matematika.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu adanya batasan batasan masalah, sehingga nantinya dalam proses penelitian menjadi lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Maka penulis akan membatasi pokok permasalahan sebagai berikut:

a. Pelajaran menggunakan metode gamifikasi hanya mengakomodasi pelajaran matematika materi Bangun Datar.
b. Materi belajar didasarkan pada materi kelas 5 yang telah divalidasi oleh guru.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Menerapkan gamifikasi pada aplikasi pembelajaran matematika tentang materi Bangun Datar yang kurang diminati, pada kelas 5 sekolah dasar.
b. Melakukan pengujian terhadap penerapan gamifikasi pada aplikasi pembelajaran bangun datar.

1.5 Tempat dan Subjek Penelitian

Lokasi tempat penelitian adalah tempat dimana proses studi yang digunakan untuk memperoleh pemecahan masalah penelitian berlangsung. Penelitian ini bertempat di SD N Samirono yang beralamat di Jl. Colombo Yogyakarta No.2, Samirono, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281. Subjek penelitian yang ditentukan oleh penulis adalah guru dan siswa kelas 5 di SD N Samirono.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyusunnya ke dalam lima bab. Setiap bab-nya terdiri dari beberapa sub tersendiri, yang secara singkat dapat diuraikan secara singkat sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai berbagai teori yang berhubungan dengan materi yang penulis buat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode penelitian yang digunakan dalam merancang dan membangun prototipe sistem. Metode pengumpulan data akan juga dibahas dalam bab ini.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Merupakan bab yang berisi penjelasan hasil implementasi yang sudah berhasil dilakukan dari implementasi basis data sampai dengan implementasi antarmuka. Kemudian dilakukan analisis terhadap hasil pengujian yang sudah dilakukan sebelumnya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi uraian tentang kesimpulan yang telah didapat serta mengemukakan saran yang penulis dapatkan selama melakukan penelitian

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Luas Bangun Datar di Sekolah Dasar

Pembelajaran berbasis *Van hiele* (teori pembelajaran siswa dalam pembelajaran matematika) merupakan pembelajaran yang mendasari pada perkembangan kognitif dan sosial siswa, sehingga dalam penyusunan perencanaan pembelajaran perlu kolaborasi diantara guru dan murid yang mampu menciptakan suasana pembelajaran bermakna. Pembelajaran berdasar perkembangan kognitif siswa dilakukan dengan cara melibatkan objek atau pengalaman dari siswa sebagai bagian dari pembelajaran konkret menuju abstrak. Oleh karena itu, proses pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan benda konkret berupa model bangun datar dan gambar. Siswa dapat belajar dengan baik jika melalui 3 tahap, yakni enaktif, ikonik dan simbolik. Pada tahap enaktif, siswa harus menggunakan benda yang nyata dalam memulai belajar matematika. Benda yang dianggap konkrit atau nyata dalam pembelajaran ini adalah model bangun datar segiempat. Pada tahapan ikonik berkaitan dengan foto, gambar, lukisan, atau film, sedangkan pada tahap simbolik merupakan tahap pengalaman abstrak. Penggunaan alat peraga dapat membantu pembentukan dan pemahaman konsep secara aktif pada siswa (Arifin et al., 2014).

Ruang lingkup materi Matematika di Sekolah Dasar (SD) berdasarkan buku yang berjudul Matematika untuk SD/MI Kelas V yang diterbitkan oleh Kemendikbud, membahas tentang materi bangun datar beserta sifat-sifatnya yang meliputi luas, sifat dll, buku ini dijadikan referensi untuk pengembangan aplikasi (Fitrianawati et al., 2022)

a. Mengidentifikasi jenis-jenis bangun datar
b. Memahami rumus luas bangun datar
c. Menerapkan rumus dari jenis-jenis bangun datar dalam pemecahan suatu masalah
d. Menerapkan konsep dari luas bangun datar dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari hari

Kurangnya pemahaman siswa terhadap materi geometri dikarenakan siswa mengalami miskonsepsi dalam aspek melaksanakan rencana pemecahan masalah yaitu mengimplementasikan rumus yang tidak tepat dan pemahaman geometri meliputi garis terhadap bidang dan segitiga yang terbentuk tidak tepat (Siregar, 2019).

2.2 Pendidikan Matematika untuk Sekolah Dasar

Matematika adalah ilmu universal yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern saat ini, memajukan daya pikir serta analisa manusia (Ruseffendi, 2006) Dalam dunia pendidikan, pelajaran matematika telah menjadi pelajaran yang sangat penting, dikarenakan matematika mengajarkan tentang bagaimana cara berpikir dan mengolah logika yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah sehari-hari (Suherman, 2001) Sehingga pelajaran matematika yang memiliki tingkat kesulitan dan keabstrakan konsep yang lebih tinggi tentu memerlukan cara serta metode komunikasi yang berbeda dengan mata pelajaran lain (Murdiyanto & Mahatma, 2014).Problematika pelajaran matematika yang dihadapi siswa pada tingkat SD/ MI sudah sangat mengkhawatirkan terutama kegiatan pelajaran tematik kompetensi dasar matematika, karena pembelajaran matematika pada umumnya belum dilaksanakan sesuai dengan karakteristik pembelajaran matematika (Isti et al., 2013).

2.3 Gamifikasi Pendidikan

Dunia pendidikan memandang positif penggunaan elemen gamifikasi. Secara khusus, ini membuat pengalaman belajar secara keseluruhan menjadi lebih menarik dan menyenangkan, keterlibatan siswa meningkatkan dan membuat para siswa lebih termotivasi, tidak hanya untuk tetap fokus dan berpartisipasi secara aktif tetapi juga untuk berprestasi lebih baik sehingga pada akhirnya menyebabkan peningkatan akademik. (Lampropoulos et al., 2022) Dalam kasus ini, penggunaan imbalan virtual merupakan faktor penting yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Siswa pun menilai hal tersebut secara positif yaitu penggunaan tingkat kesulitan, umpan balik instan, dan kemampuan untuk meninjau kinerja mereka. Peluang untuk menciptakan kegiatan pembelajaran kolaboratif dan memanfaatkan semangat kompetisi persahabatan juga diamati.

Ada banyak manfaat dalam menggunakan gamifikasi dan pembelajaran berbasis permainan. Kedua pendekatan tersebut dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi peserta didik dan membuat belajar lebih menyenangkan. Gamifikasi dalam proses pembelajaran memiliki potensi untuk merevolusi cara dalam belajar dan dengan metode gamifikasi pembelajaran dapat dibuat lebih menarik dan efektif (Prasetya, 2021).

2.4 Aplikasi Berbasis WEB

Menurut (Elgamar, 2020) website adalah suatu media yang terdiri dari beberapa halaman dan saling terkait satu sama lain serta berfungsi sebagai media untuk menampilkan suatu

informasi, baik berbentuk teks, suara, gambar, video, maupun gabungan dari semuanya. Sifat website adalah *multiplatform* yang artinya dapat dibuka dari berbagai perangkat atau *device* yang telah terhubung dengan jaringan internet. Aplikasi yang berbasis *WEB* pada umumnya dibangun dengan bantuan dari struktur *HTML* (*Hypertext Markup Language*), serta dengan kombinasi dari beberapa bahasa pemrograman lain, seperti *PHP* ataupun *Javascript*. Untuk mempercantik tampilan *website* dapat dengan bantuan *CSS* (*Cascading Style Sheets*). Mengenai *database* atau media penyimpanan, salah satu yang cukup banyak digunakan adalah *MYSQL*.

2.5 Software yang digunakan

Dalam pembangunan aplikasi berbasis *WEB* pada umumnya dibangun dengan bantuan

2.5.1 *Hypertext Markup Language* (*HTML*)

Hypertext Markup Language (*HTML*) adalah bahasa dari *World Wide WEB* yang dapat dipergunakan untuk penyusunan dan pembuatan dokumen agar dapat ditampilkan pada program *browser*. Setiap kali, dokumen WEB diakses, maka sesungguhnya kita mengakses dokumen seseorang yang ditulis dengan menggunakan format *HTML* (Sukma & Petrus, 2020).

2.5.2 *Cascading Style Sheet* (*CSS*)

Kemudian menurut (Sukma & Petrus, 2020) *Cascading Style Sheet* (*CSS*) adalah bahasa *style sheet* yang dapat digunakan untuk mengatur tampilan dokumen. Dengan adanya *CSS* dapat memungkinkan pengguna untuk menampilkan halaman yang sama dengan format yang berbeda.*CSS* merupakan aturan untuk mengendalikan beberapa komponen dalam sebuah *WEB* sehingga akan lebih terstruktur dan seragam, namun *CSS* bukan merupakan bahasa pemrograman, tampilan halaman WEB yang dibuat dengan bahasa *HTML* dan *XHTM* pada umumnya diformat dengan *CSS*.

2.5.3 *Javascript*

Javascript merupakan bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang akan berfungsi dan berjalan pada suatu dokumen *HTML*. Bahasa pemrograman ini berfungsi untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap bahasa *HTML* dengan mengizinkan pengeksekusian perintah di sisi *user* yang artinya di sisi *browser* bukan di sisi server WEB (Sukma & Petrus, 2020)

2.5.4 *PHP*

PHP adalah bahasa pemrograman *script* yang dipakai untuk memprogram sebuah situs *WEB* dinamis. *PHP* merupakan salah satu contoh *Open Source Product*, sehingga dapat dirubah kode sumbernya dan didistribusikan secara bebas. *PHP* juga dibagikan secara gratis. Rasmus Lerdorf merupakan pembuat pertama kali *PHP*, yang awalnya dibuat untuk menghitung jumlah orang yang mengunjungi homepagenya. Pada awal Januari 2001, *PHP* telah dipakai lebih dari 5 juta domain di seluruh dunia dan akan terus bertambah karena kemudahan aplikasi *PHP* ini dibandingkan dengan bahasa *server side* yang lain (Johar et al., 2014).

2.5.5 XAMPP

XAMPP adalah software *WEB server apache* yang di dalamnya tertanam sebuah server *MYSQL* yang didukung dengan bahasa pemrograman *PHP* untuk membuat *website* yang dinamis. *XAMPP* sendiri dapat mendukung dua sistem operasi yaitu windows dan linux. Untuk linux, proses penginstalannya dapat menggunakan *command line* sedangkan untuk windows dapat menggunakan *interface* grafis dalam proses penginstalannya, sehingga lebih mudah menggunakan *XAMPP* di *windows* dibandingkan dengan linux. Di dalam *XAMPP* ada 3 komponen utama yang ditanam di dalamnya yaitu *WEB server Apache*, *PHP*, dan *MYSQL* (Erinton et al., 2017).

2.6 Penelitian Terdahulu

Dalam menyusun penelitian ini, penulis mendapatkan beberapa referensi yang dapat dijadikan sebagai acuan. Pada penelitian terdahulu yang dijadikan acuan penulis memiliki perbedaan dalam penggunaan elemen yang dijabarkan dalam tabel berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Terkait Gamifikasi

Nama Peneliti	**Elemen**						**Hasil Penelitian**
	Points	***Level***	***Leaderboards***	***badges***	***Challenge & Quest***	***Avatar***	
(Maulana et al., 2022)	✓			✓		✓	Memberikan kemudahan kepada pengguna dalam memahami materi pembelajaran yang ada.
(Farozi, 2016)	✓	✓	✓	✓	✓		Memberikan hasil evaluasi hasil dari belajar mahasiswa yang nantinya akan membantu dosen untuk memberikan rekomendasi mengenai hasil evaluasi belajar mahasiswa
(Arif & Rosyid, 2019)	✓	✓	✓	✓	✓		Memberikan kemudahan kepada pengguna dalam memahami materi pemrograman dasar
(Khauli et al., 2022)		✓		✓	✓		Mengembangkan media pembelajaran dengan konsep gamifikasi pada materi bangun ruang sisi datar
(Handani et al., 2019)	✓		✓	✓	✓		Memberikan kemudahan kepada pengguna dalam memahami pelajaran animasi 3 dimensi

Dengan acuan penelitian di atas, penulis akan menggunakan elemen yang sesuai dengan pembelajaran matematika kelas 5 sekolah dasar. Selain itu, penulis dapat menggunakan penelitian sebelumnya untuk mengidentifikasi area yang belum dieksplorasi yang belum diteliti oleh peneliti di atas.

Penulis menggunakan elemen *points*, level, *leaderboard*, *badges, avatar,* dan *challenge*. *Points* adalah imbalan untuk pemain setelah menjalankan beberapa permainan, dengan poin pemain dapat memonitoring aktivitas apa saja yang dilakukan. Level adalah penanda untuk pemain untuk dapat mengetahui posisi mereka dalam bermain game. Pemain akan diberitahu secara langsung tingkat level yang mereka miliki semakin tinggi menandakan tingkat permainan akan semakin sulit dan hadiah untuk pemain juga akan dihargai semakin tinggi juga. *Leaderboard* yang digunakan untuk membuat perbandingan dalam menampilkan urutan terbaik dari semua aspek interaksi pemain. Biasanya semua pemain akan diurutkan berdasarkan skor tertinggi hingga terendah, dan juga menunjukkan status sosial dalam permainan, sehingga pemain yang menduduki peringkat teratas biasanya akan merasa puas dengan pencapaiannya, sedangkan pemain yang menduduki peringkat bawah akan terpacu untuk berusaha mengejar skor nilai peringkat diatasnya. *Badges* seringkali dikoleksi sebagai barang koleksi. Setiap orang pasti mempunyai keinginan untuk memiliki sesuatu. Selain itu, *badges* dan *avatar* yang ingin dikumpulkan juga sangat langka. Oleh karena itu, pemain akan termotivasi untuk berupaya melengkapi koleksinya. *Challenge* merupakan salah satu bentuk tantangan yang harus dilakukan pemain. Dengan cara ini, pemain akan terus menggunakan aplikasi, sehingga memenuhi tujuan dasar aplikasi.

2.7 Gamifikasi

Dalam Menurut (Khaqiqi & Harani, 2023) gamifikasi adalah proses penambahan elemen game pada aktivitas *non-game* untuk meningkatkan motivasi, *engagement* (umpan balik), dan keterlibatan pengguna. Gamifikasi memiliki tujuan utama untuk meningkatkan kinerja, pembelajaran, dan pengalaman pengguna.

Gamifikasi pada dasarnya adalah penggunaan elemen-elemen permainan dalam konteks yang bukan permainan dengan serangkaian kegiatan yang dimasukkan dalam lingkungan pembelajaran dalam hal ini, bertujuan untuk memecahkan masalah dengan menerapkan fitur-fitur permainan (Zadeja & Bushati, 2022).

Menurut (Zichermann & Cunningham, 2011), ada beberapa elemen game yang dapat diterapkan, yaitu:

a. *Points*

Points adalah imbalan untuk pemain setelah menjalankan beberapa permainan, dengan *points* pemain dapat memonitoring aktivitas apa saja yang dilakukan.

b. *Levels*

Level adalah penanda untuk pemain untuk dapat mengetahui posisi mereka dalam bermain. Pemain akan diberitahu secara langsung tingkatan yang mereka miliki semakin tinggi menandakan tingkat permainan akan semakin sulit dan hadiah untuk pemain juga akan dihargai semakin tinggi juga.

c. *Leaderboard*

Leaderboard yang digunakan untuk membuat perbandingan dalam menampilkan urutan terbaik dari semua aspek interaksi pemain. Biasanya semua pemain akan diurutkan berdasarkan skor tertinggi hingga terendah, dan juga menunjukkan status sosial dalam permainan, sehingga pemain yang menduduki peringkat teratas biasanya akan merasa puas dengan pencapaiannya, sedangkan pemain yang menduduki peringkat bawah akan terpacu untuk berusaha mengejar skor nilai peringkat diatasnya.

d. *Badges*

Badges/lencana sering kali dikoleksi sebagai barang koleksi. Setiap orang pasti mempunyai keinginan untuk memiliki sesuatu. Selain itu, lencana yang ingin dikumpulkan juga sangat langka. Oleh karena itu, pemain akan termotivasi untuk berupaya melengkapi koleksinya.

e. *Challenge & Quest*

Challenge & Quest/Tantangan dan misi merupakan salah satu bentuk tantangan dan bimbingan yang harus dilakukan pemain. Dengan cara ini, pemain akan terus menggunakan aplikasi, sehingga memenuhi tujuan dasar aplikasi.

f. *OnBoarding*

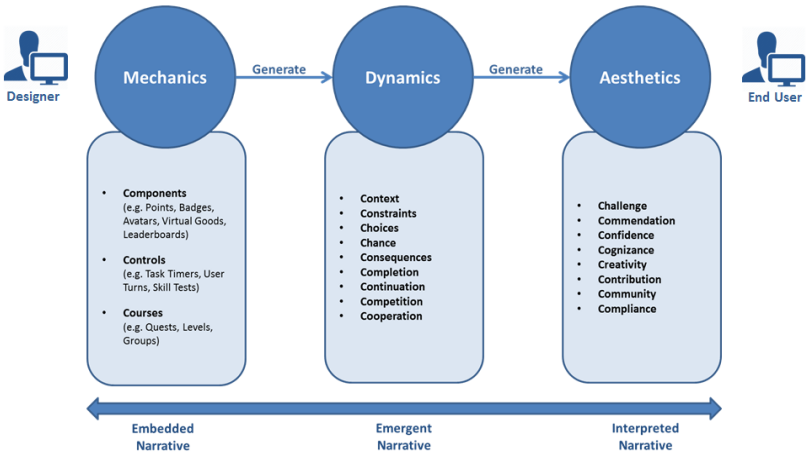
Onboarding adalah tindakan memperkenalkan aplikasi kepada pemula (pemain baru). Saat pertama seorang pemain baru bersentuhan dengan suatu aplikasi adalah momen paling penting dalam meyakinkan pemain baru bahwa aplikasi yang ditawarkan menarik dan memberikan manfaat jangka panjang bagi pemain tersebut. Karena pada saat inilah pemain mengambil sebagian besar keputusannya sehingga pemain baru mempunyai keinginan untuk terus menggunakan aplikasi.

g. *Social Engagement Loops*

Social Engagement Loops adalah emosi yang memotivasi pemain untuk melakukan suatu aktivitas, kemudian mengambil tindakan untuk menyelesaikan aktivitas tersebut, pemain

dihadapkan pada konsekuensi kinerjanya atau hadiah yang diberikan, dan kemudian emosi tersebut dibangkitkan kembali, memotivasi mereka untuk mengulanginya.

Sedangkan menurut (Ruhi, 2015) metode yang digunakan untuk menganalisa permainan dengan memecahnya menjadi 3 komponen utamanya yaitu m*echanics*, *dynamics*, *aesthetics* (*MDA framework*).



Gambar 2.1 Diagram MDA

a. *Mechanics,* terdiri atas *components (points, badges, avatar, leaderboards), control (task timer, user turns, skill tests), courses (quests, levels, groups)*.
b. *Dynamics*, terdiri atas context, constrains, choices, chance, consequences, completion, continuation, competition, cooperation.
c. *Aesthetics*, terdiri atas *challenge, commendation, confidence, cognizance, creativity, contribution, community, compliance.*

Dari Diagram MDA, penulis menggunakan komponen *mechanics* yang terdiri atas *points, badges, avatar, leaderboards, challenge, dan level. Points* adalah imbalan untuk pemain setelah menjalankan beberapa permainan, dengan poin pemain dapat memonitoring aktivitas apa saja yang dilakukan. *Badges* seringkali dikoleksi sebagai barang koleksi. Setiap orang pasti mempunyai keinginan untuk memiliki sesuatu. Selain itu, *badges* yang ingin dikumpulkan juga sangat langka. Oleh karena itu, pemain akan termotivasi untuk berupaya melengkapi koleksinya. Penggunaan avatar dapat menjadi sebuah identitas terhadap pemain. Pemilihan avatar yang digunakan dapat bermacam-macam, mulai dari model kostum avatar

hingga avatar *default* yang disesuaikan dengan data yang diberikan oleh pemain saat melakukan pendaftaran.

Leaderboard yang digunakan untuk membuat perbandingan dalam menampilkan urutan terbaik dari semua aspek interaksi pemain. Biasanya semua pemain akan diurutkan berdasarkan skor tertinggi hingga terendah, dan juga menunjukkan status sosial dalam permainan, sehingga pemain yang menduduki peringkat teratas biasanya akan merasa puas dengan pencapaiannya, sedangkan pemain yang menduduki peringkat bawah akan terpacu agar berusaha mengejar skor nilai peringkat di atasnya. Level adalah penanda untuk pemain untuk dapat mengetahui posisi mereka dalam bermain *game*. Pemain akan diberitahu secara langsung tingkat level yang mereka miliki semakin tinggi menandakan tingkat permainan akan semakin sulit dan hadiah untuk pemain juga akan dihargai semakin tinggi juga.

Kemudian penulis menggunakan komponen *dynamics* berupa kompetisi yang juga dapat menjadi salah satu faktor yang mendorong pemain untuk terus bermain. Dengan adanya kompetisi antar pemain maka akan menimbulkan persaingan diantara pemain sehingga pemain akan melakukan yang terbaik untuk menjadi pemenang. Kompetisi juga akan dibuat untuk meningkatkan keseruan dan tantangan dalam gamifikasi yang ada. Disinggung pada bab 4 terkait penerapan komponen gamifikasi.

2.8 *System Usability Scale*

Menurut (Brooke, 1996) s*ystem usability scale* merupakan kuesioner dengan 10 pertanyaan yang memberikan pandangan subjektif secara global penilaian kegunaan. Pada kuesioner berisi 10 pertanyaan yang dimana partisipan diberikan pilihan skala 1 sampai 5 untuk dijawab berdasarkan seberapa setuju atau tidak setiap pertanyaan terhadap fitur didalamnya.

Rumus untuk menghitung skor dengan *system usability scale* adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \qquad (2.1)$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = Skor rata-rata, $\sum x$ = Jumlah Skor SUS, n = Jumlah Responden

Tahap menghitung dengan *system usability scale* yakni mengumpulkan data kemudian menggunakan syarat-syarat di atas untuk menghitung skor. Untuk lebih detailnya bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Kuesioner *System Usability Scale*

No	Responden	Item Pertanyaan									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	Siswa 1	4	4	3	4	4	3	3	2	4	3
2	Siswa 2	3	3	4	4	3	2	4	2	3	4
dst											

Tabel 2.3 Data hasil hitung *System Usability Scale*

No	Responden	Item Pertanyaan										Jml	(Jml x 2,5)
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
1	Siswa 1	4	4	3	4	4	3	3	2	4	3	34	85
2	Siswa 2	3	3	4	4	3	2	4	2	3	4	32	80
dst													

Setelah melakukan perhitungan menggunakan rumus *system usability scale* selanjutnya mencari nilai rata-rata yang bisa didapatkan dari nilai semua responden yang telah mengisi kuesioner. Nilai tersebut kemudian disesuaikan dengan penilaian atau rumus menghitung skala *SUS (System Usability Scale),* Selanjutnya hasil yang diperoleh dari perhitungan tersebut dikategorikan berdasarkan *Acceptability Ranges* yang dapat dilihat dari tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Keterangan hasil *System Usability Scale, interpretasi hasil SUS*

SUS Score	Grade	Adjective Rating
> 80.3	A	Excellent
68-80.3	B	Good
68	C	Okay
51-68	D	Poor
< 51	E	Awful

Sumber: (Ayuningtyas et al., 2019)

2.9 Teknik Analisis Data

Penulis menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian ini. Jenis penelitian yang menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif berarti bersifat menggambarkan atau melukiskan sesuatu hal. Di dalam penelitian kuantitatif, data-data yang diperoleh

digambarkan dengan angka-angka. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif merupakan statistik yang fokus perhatiannya pada cara pengumpulan, pengolahan, penyajian dan penganalisisan data saja, tanpa berusaha untuk menarik kesimpulan terhadap populasinya (Wahyuni, 2011).

Menurut (Miles & Huberman, 1992) analisis kualitatif terdiri dari tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan yaitu: reduksi data, penyajian data dan verifikasi sebagai berikut.

a. Reduksi data, adalah sebagai suatu proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan, dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan tertulis di lapangan. Reduksi data berlangsung secara terus-menerus selama proyek yang berorientasi penelitian kualitatif sedang berlangsung. Selama proses pengumpulan data berlangsung, terjadilah tahapan reduksi selanjutnya (membuat ringkasan, mengkode, menelusur tema, membuat gugus-gugus, membuat partisi, membuat memo). Reduksi data merupakan bentuk analisis yang menggolongkan, menajamkan, mengarahkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasi data dengan cara sedemikian rupa hingga kesimpulan finalnya dapat ditarik dan dapat diverifikasi.
b. Penyajian data, adalah sekumpulan informasi yang tersusun yang memberikan kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Penyajian yang lebih baik merupakan suatu cara utama bagi analisis kualitatif yang valid, yang meliputi: berbagai jenis grafik, matrik, jaringan dan bagan. Semuanya dirancang agar dapat menggabungkan informasi yang tersusun dalam suatu bentuk yang padu dan mudah diraih
c. Verifikasi atau penarikan kesimpulan, adalah suatu tinjauan ulang pada catatan lapangan. Kesimpulan akhir tidak terjadi pada waktu proses pengumpulan data saja, akan tetapi perlu diverifikasi agar benar-benar dapat dipertanggungjawabkan.

Menurut (Arikunto, 2002) untuk mengambil data penulis mengambil teknik deskriptif kuantitatif. Adapun cara yang digunakan Adalah jika data kuantitatif (berupa angka) telah terkumpul maka data tersebut digambarkan dalam bentuk statistik deskriptif dengan rumus yaitu:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \qquad (2.2)$$

Keterangan:
P = Persentase

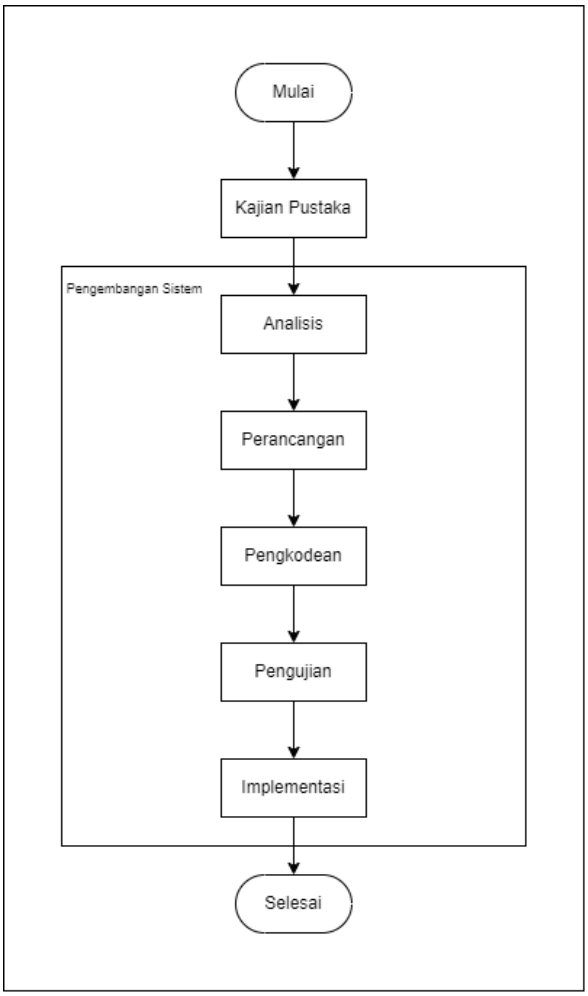
F = Frekuensi
N = Total jumlah

Secara kuantitatif, persepsi siswa terhadap aplikasi instrumentasi dapat digolongkan dalam bentuk persentase jawaban angket sebagai berikut:

a. Persentasenya antara 67% - 100% maka persepsi siswa tergolong positif.
b. Persentasenya antara 33% - 66%, maka persepsi siswa tergolong netral.
c. Persentasenya antara 0% - 32%, maka persepsi siswa tergolong negatif.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab III metodologi penelitian ini, penulis akan menerangkan metodologi yang digunakan dalam penelitian untuk pengembangan aplikasi pembelajaran matematika kelas 5 sekolah dasar pada materi luas bangun datar yang berbasis WEB dengan gamifikasi yang membutuhkan beberapa aplikasi dan modul yang dapat mendukung perancangan aplikasi serta pembuatan desain aplikasi. Metode yang diperlukan terhadap kebutuhan aplikasi, dalam merancang dan membangun aplikasi ini, yaitu analisis kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan perangkat keras dan analisis pengguna.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis menempuh tahap-tahap berikut:

a. Kajian Pustaka

   Kajian pustaka merupakan sebuah uraian serta deskripsi tentang literatur yang relevan dengan bidang atau topik tertentu. Selain itu, kajian Pustaka memberikan tinjauan mengenai apa yang telah dibahas penulis, teori atau hipotesis yang mendukung, permasalahan penelitian yang diajukan atau ditanyakan, metode dan metodologi yang sesuai.

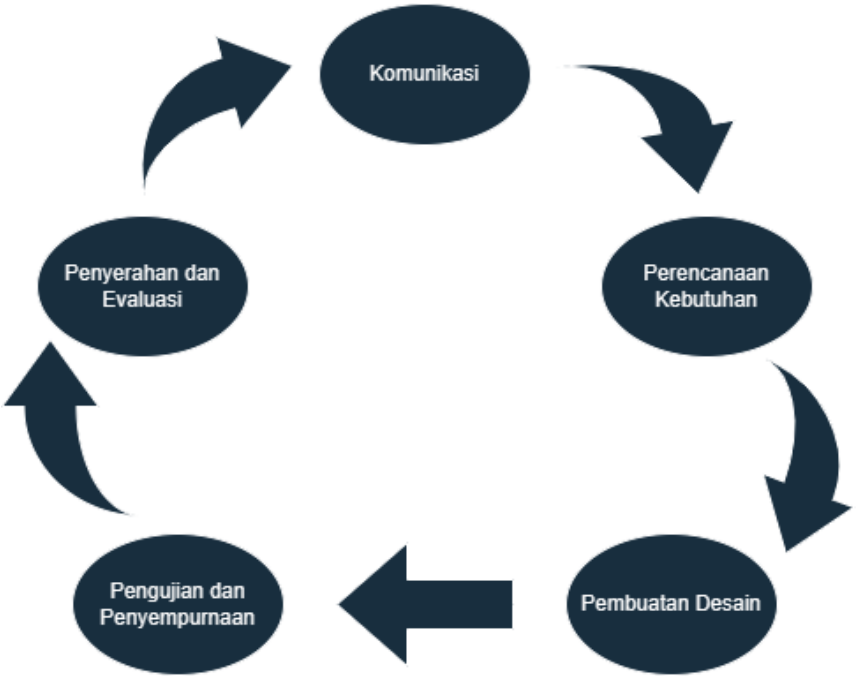
b. Pengembangan sistem

   Penulis menggunakan pengembangan sistem yang terdiri atas analisis, perancangan, pengkodean, pengujian dan implementasi. Berdasarkan kajian pustaka yang dipelajari penulis, kemudian dilakukan analisis untuk menentukan perancangan yang sesuai dengan kebutuhan. Rancangan desain dan *database* yang telah berhasil diselesaikan kemudian dilakukan pengkodean untuk membangun sistem. Setelah sistem selesai dibangun dapat dilakukan pengujian. Kemudian dari sistem yang telah berhasil dilakukan pengujian maka sistem dapat diimplementasikan.

c. Penulisan Laporan

   Penulisan Laporan, Langkah terakhir dari penulisan ini adalah membuat laporan tugas akhir yang berisi hasil yang didapat dari penelitian dari awal pembangunan sistem hingga berhasil dibangun.

Dalam pengembangan aplikasi pembelajaran matematika kelas 5 sekolah dasar pada materi luas bangun datar yang berbasis *WEB* dengan gamifikasi, penulis menggunakan metode *prototype*. Tahapan dalam metode *prototype* sebagai berikut:



Gambar 3.2 Tahapan Metode *Prototype* (Pressman, 2012)

a. Fase pertama adalah fase komunikasi yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan dalam pembuatan aplikasi dalam metode *prototype*. Pada tahap ini, peran dari pelanggan sangat diperlukan agar hasil dari perancangan aplikasi yang dihasilkan nantinya sesuai apa yang diinginkan pelanggan.
b. Tahap perencanaan kebutuhan merupakan tahap dimana spesifikasi permintaan pengguna yang dihasilkan dari tahap komunikasi dikembangkan menjadi rancangan desain *interface* oleh perancang perangkat lunak sesuai kebutuhan utama dan pendukung.
c. Pada tahap ini dilakukan pemodelan aplikasi sesuai dengan deskripsi kebutuhan pelanggan berupa pemodelan yang lain sesuai kebutuhan. Kebutuhan pelanggan ini didapatkan dari hasil analisis dari tahap sebelumnya.
d. Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, harus dites dahulu sebelum digunakan. Pengujian ini dapat dilakukan dengan *White Box, Black Box, Basis Path*, pengujian arsitektur dan lain-lain.
e. Perangkat lunak yang sudah diuji dan diterima pelanggan siap digunakan.

3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Sebelum membuat aplikasi, penulis melakukan wawancara dengan guru untuk mendapatkan informasi kebutuhan guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika untuk siswa sekolah dasar kelas 5. Setelah wawancara awal ini, penulis menyimpulkan bahwa guru

membutuhkan halaman membuat soal, membuat materi dan memberikan penilaian, memberikan hadiah bagi siswa yang telah mengerjakan soal di aplikasi. Sedangkan untuk siswa dibutuhkan halaman untuk mengerjakan soal dan menerima penilaian atau hadiah. Kemudian penulis melakukan penjelasan rencana pembuatan aplikasi dan disertai diskusi dengan guru mengenai hasil wawancara sebelumnya sehingga diperoleh kesepakatan bahwa kebutuhan aplikasi untuk guru berupa *Log in*, mendaftar akun, halaman Dashboard Guru, halaman untuk membuat materi, halaman untuk membuat materi, halaman melihat kelas dan halaman memberi hadiah. Berikutnya untuk kebutuhan aplikasi bagi siswa berupa *log in*, mendaftar akun, halaman *dashboard* siswa, halaman profil siswa, halaman untuk mengerjakan Tugas, halaman untuk memantau peringkat, halaman daftar *rewards*, halaman untuk membaca materi, halaman untuk menukar *rewards* dan halaman kelas.

3.1.1 Kebutuhan Input

Pengguna yang dapat menggunakan aplikasi ini adalah sebagai berikut, Kebutuhan input untuk pengguna aplikasi ini adalah:

Guru

a. Guru memasukkan data materi.
b. Guru memasukkan data soal.
c. Guru memasukkan data hadiah.

Siswa

a. Siswa mengerjakan soal.
b. Siswa menukarkan *point* dengan hadiah.

3.1.2 Kebutuhan Proses

Pengguna yang dapat menggunakan aplikasi ini adalah sebagai berikut

Guru

a. Guru mengunggah bahan ajar ke aplikasi untuk diakses oleh siswa.
b. Guru memberikan tugas: guru menggunakan fitur-fitur aplikasi untuk membuat tugas dan memberikannya kepada siswa.
c. Guru memberikan penghargaan: guru menilai hasil belajar dan partisipasi siswa serta memberikan penghargaan atau poin.

d. Guru melihat peringkat: guru dapat melihat peringkat dan pencapaian siswa yang tercatat dalam sistem aplikasi untuk menilai kemajuan siswa.

Siswa

a. Siswa dapat melihat peringkat dan pencapaian mereka di dalam aplikasi dan melacak kemajuan belajar mereka
b. Siswa mengakses materi pembelajaran: murid dapat mengakses dan membaca materi pembelajaran yang disediakan oleh guru melalui aplikasi.
c. Siswa menukarkan hadiah: murid dapat menukarkan poin dan hadiah dengan jumlah poin yang telah ditentukan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
d. Siswa mengerjakan tugas: murid mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui aplikasi sesuai dengan instruksi yang diberikan.

3.1.3 Kebutuhan *Output*

Pengguna yang dapat menggunakan aplikasi ini adalah sebagai berikut

Guru

a. Guru melihat kemajuan siswa setelah mengerjakan tugas.
b. Guru Mengunggah dan menyajikan materi pembelajaran kepada siswa secara terstruktur.
c. Guru Memberikan penghargaan atau poin kepada siswa berdasarkan penilaian hasil belajar dan partisipasi mereka.

Siswa

a. Siswa melihat perolehan nilai dari tugas yang telah dikerjakan.
b. Siswa mengakses dan membaca materi pembelajaran yang disediakan oleh guru melalui aplikasi.
c. Siswa mengakses kumpulan hadiah yang telah ditukarkan.

3.2 Perancangan

Perancangan meliputi perancangan proses bisnis yang digambarkan dengan *use case*, perancangan elemen gamifikasi, *activity diagram*, perancangan *database*, dan perancangan antarmuka.

3.2.1 Perancangan Elemen Gamifikasi

Berikut elemen gamifikasi yang telah dirancang:

Point

Point didapatkan oleh siswa ketika menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. Jumlah point didapat dari 3 kategori yaitu kesulitan soal, jumlah soal benar, dan waktu pengerjaan soal.

a. Kategori tingkat kesulitan soal, ada 3 tahap dalam kategori kesulitan soal, yaitu tingkatan mudah dengan nilai sebesar 3 *point* setiap soal, tingkatan sedang dengan nilai 5 *point* setiap soal, dan tingkatan sulit dengan nilai sebesar 7 *point* setiap soal
b. Kategori jumlah soal benar, setiap soal yang dijawab dengan benar oleh siswa maka akan dikalikan dengan jumlah *point* yang sesuai dengan tingkat kesulitan soal yang dikerjakan oleh siswa
c. Kategori waktu pengerjaan soal, siswa akan diberikan waktu dalam pengerjaan soal, setiap soal diberi waktu sebanyak 20 detik, jika siswa telah selesai mengerjakan soal dan waktu yang tersisa masih banyak, maka jumlah waktu tersisa akan dianggap sebagai bonus *point* karena siswa telah mengerjakan soal dengan cepat

Level

Level yang ada pada aplikasi gamifikasi ini mewakili tingkat kemajuan siswa. Tingkat level siswa dipengaruhi oleh jumlah EXP yang siswa peroleh, EXP didapat dari tugas yang dikerjakan oleh siswa, jumlah EXP pada soal yang dikerjakan dengan benar sebanyak 10 EXP, Seiring bertambahnya poin pengalaman (*exp*) yang mereka kumpulkan, siswa akan naik ke level yang lebih tinggi. Tingkat yang lebih tinggi menunjukkan prestasi siswa yang lebih besar.

Leaderboard

Leaderboard atau peringkat siswa dimana semakin tinggi perolehan *trofi* siswa maka semakin tinggi posisi peringkat siswa, trofi didapat dari penyelesaian tantangan tugas, setiap soal yang dijawab dengan benar, maka siswa mendapat trofi sebanyak 2 yang nantinya akan dikalikan dengan jumlah soal dengan jawaban yang benar, elemen tersebut berguna agar para siswa tetap semangat dalam belajar dan mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.

Challenge

Tantangan diberikan oleh guru dalam bentuk soal yang nantinya akan dikerjakan oleh siswa, elemen tersebut berguna untuk memotivasi siswa agar dapat berusaha menjawab soal tantangan dengan benar.

Avatar

Avatar & *badges* didapatkan oleh siswa jika jumlah *point* atau *exp* siswa mencukupi, elemen ini berguna untuk memotivasi siswa agar membuat proses pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan.

Avatar & Badges

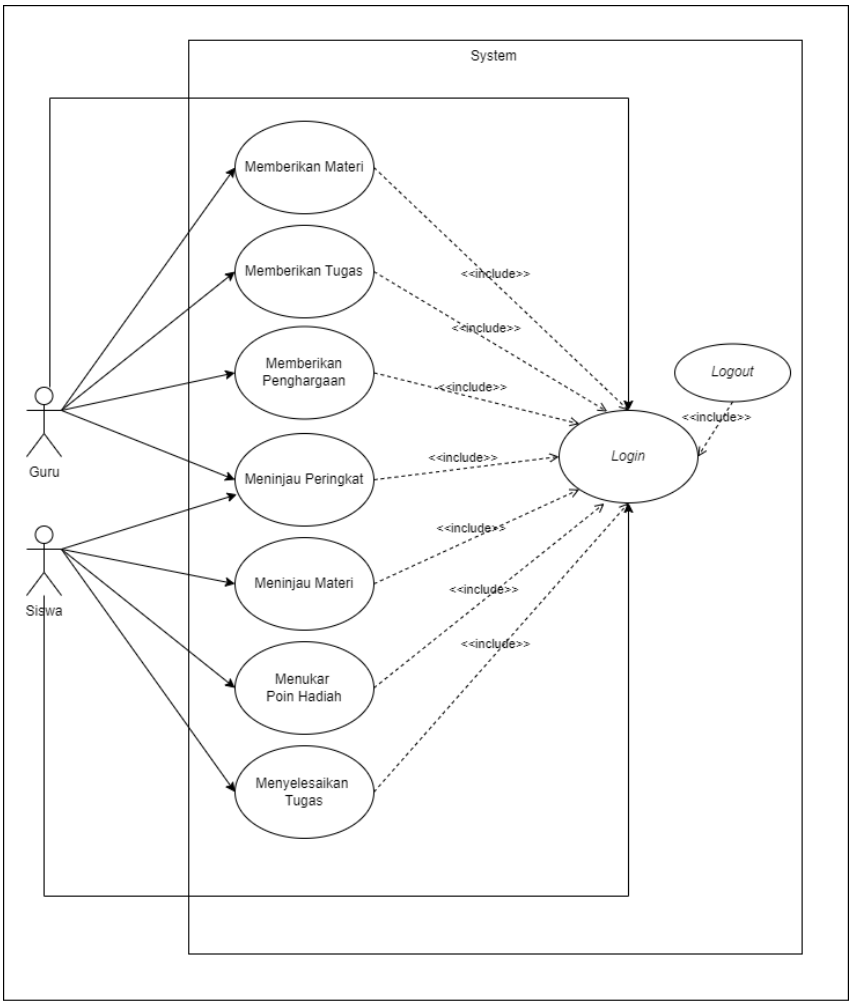
Avatar & badges didapatkan oleh siswa jika jumlah point atau exp siswa mencukupi, pada penukaran avatar, siswa menukar dengan point yang mereka miliki, dan untuk mendapatkan Badges, siswa harus mencapai tingkatan level yang ada pada persyaratan penukaran Badges. elemen ini berguna untuk memotivasi siswa agar membuat proses pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan.

3.2.2 *Use Case*

Use Case Diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan tugas yang dikerjakan oleh sistem, dan pengguna. Dalam rancangan diagram *use case* yang dibuat oleh penulis, terdapat dua pengguna yang akan berinteraksi dengan sistem aplikasi, yaitu pengguna akun guru dan akun siswa.

Pengunjung yang mengunjungi *website* aplikasi dapat melakukan pendaftaran menjadi akun Guru atau akun Siswa. Pendaftaran dengan mengisi formulir dengan data diri sebagai akun Guru atau akun Siswa yang disediakan oleh sistem. Setelah terdaftar maka pengunjung telah menjadi pengguna akun Guru atau akun Siswa dan dapat mengakses fitur dalam aplikasi sesuai akun yang telah didaftarkan.

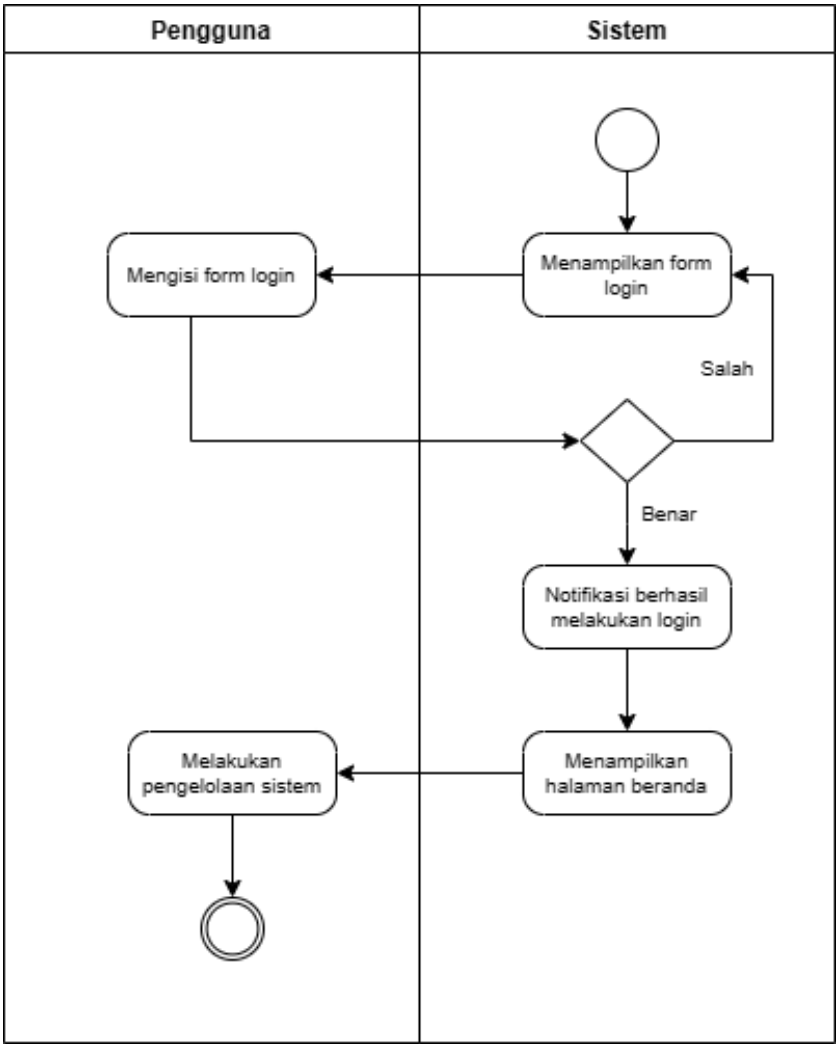
Pengguna akun Guru dapat mengakses fitur buat soal, lihat soal, buat materi, lihat kelas dan beri hadiah sedangkan Pengguna akun Siswa dapat mengakses fitur profil, kerjakan tugas, peringkat, tukar poin, materi, penghargaan dan kelas. *Use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah:



Gambar 3.3 *Use Case Diagram*

3.2.3 *Activity diagram*

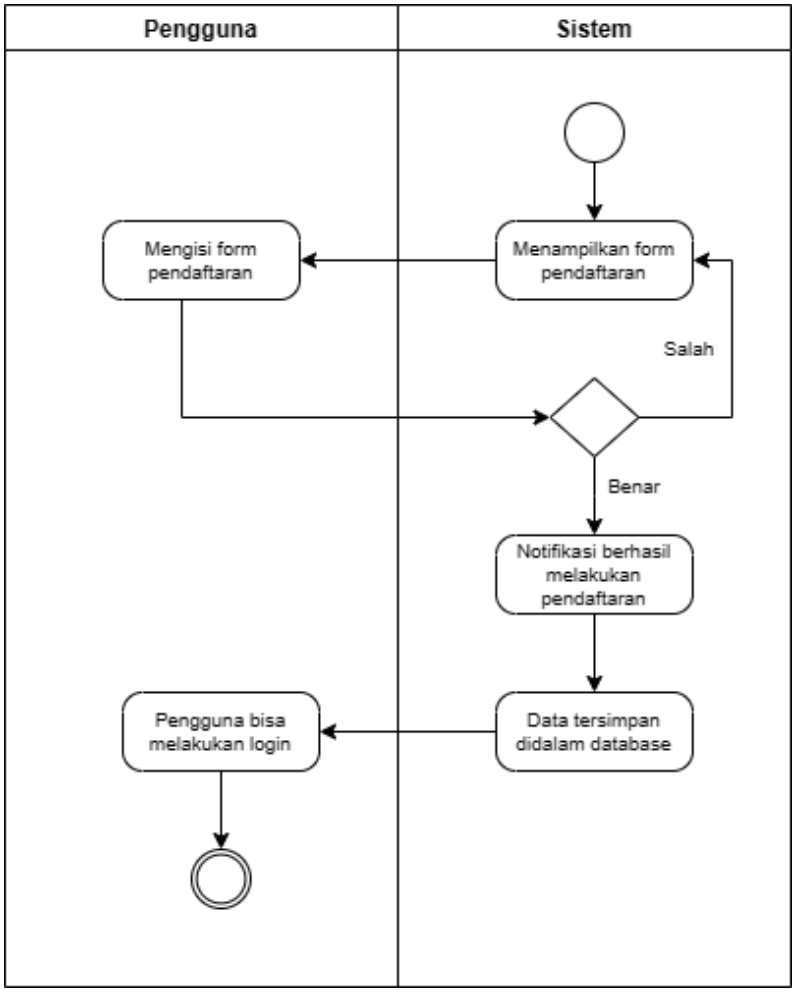
Activity diagram atau diagram aktivitas adalah diagram yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Runtutan proses dari sistem digambarkan secara vertikal. *Activity* diagram merupakan sebuah pengembangan dari *Use Case* yang memiliki alur aktivitas. Penulis menggunakan *activity diagram* sebagai berikut.



Gambar 3.4 *Activity diagram Login*

Dalam *activity diagram Login*, sistem akan menampilkan form *Login* kemudian pengguna mengisi form *Login*. Apabila salah maka sistem kembali menampilkan form *Login*, jika benar maka sistem akan memberikan notifikasi berhasil melakukan *Login* dan selanjutnya sistem akan menampilkan halaman beranda. Pengguna dapat melakukan pengelolaan sistem.

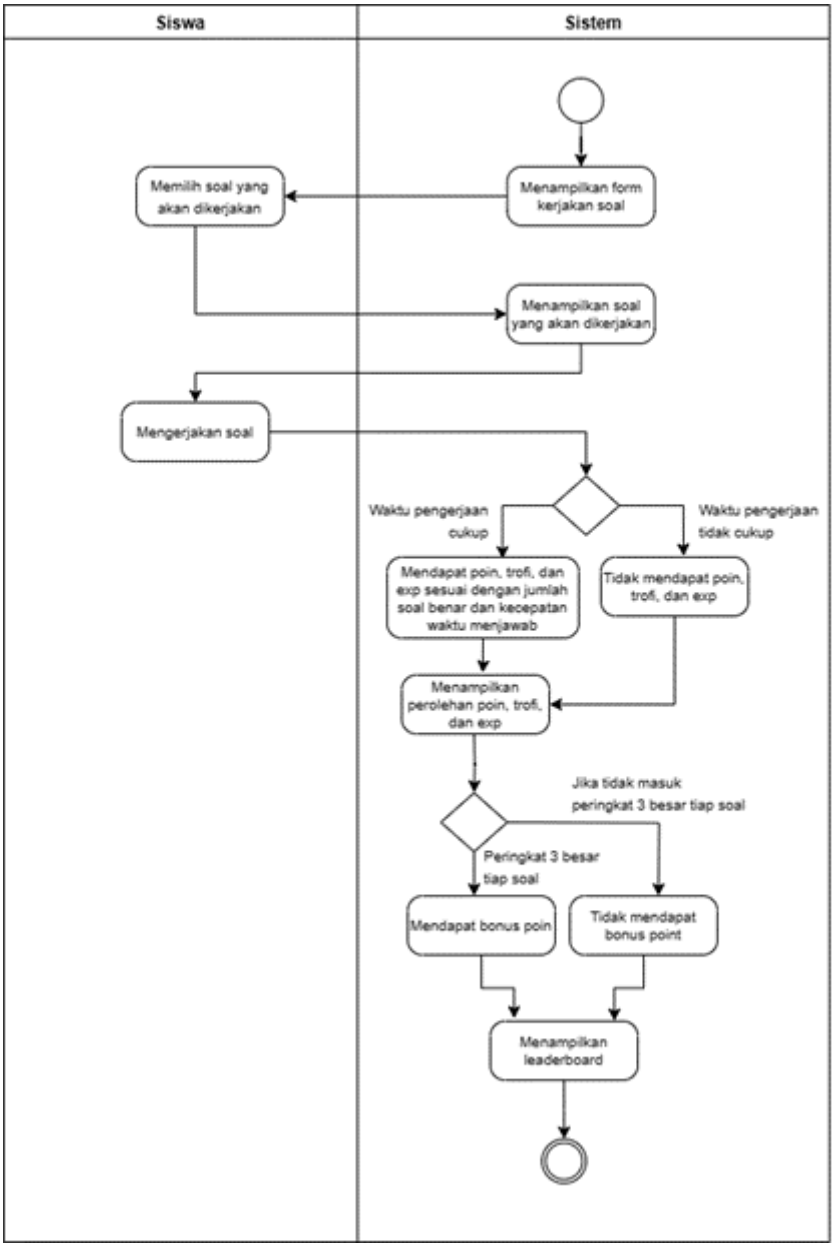
Activity diagram untuk melakukan pendaftaran akun bagi pengguna dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 *Activity diagram* pendaftaran

Dalam *activity diagram* pendaftaran, sistem akan menampilkan form pendaftaran kemudian pengguna mengisi form pendaftaran. Apabila salah maka sistem kembali menampilkan form pendaftaran, jika benar maka sistem akan memberikan notifikasi berhasil melakukan pendaftaran dan selanjutnya data akan tersimpan di dalam *database* sistem. Kemudian pengguna dapat melakukan *Login*.

Activity diagram untuk mengerjakan soal bagi pengguna akun siswa dapat dilihat pada gambar 3.6

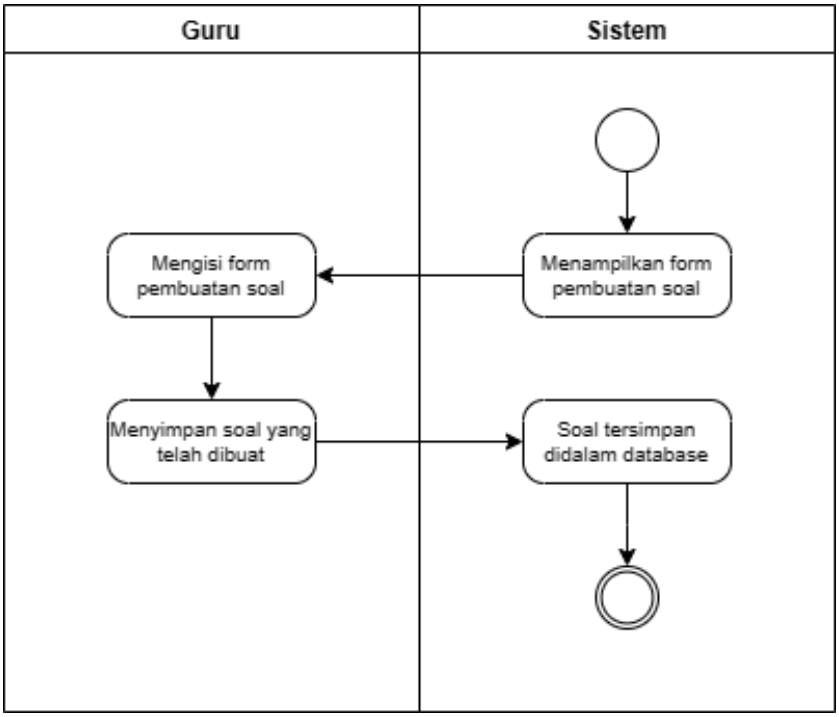


Gambar 3.6 *Activity diagram* mengerjakan soal akun siswa

Dalam *activity diagram* mengerjakan soal akun siswa, sistem akan menampilkan form kerjakan soal kemudian pengguna akun siswa memilih soal yang akan dikerjakan, lalu sistem akan menampilkan soal yang akan dikerjakan. Pengguna akun siswa mengerjakan soal dengan waktu pengerjaan cukup maka akan mendapatkan poin, trofi dan exp sesuai dengan jumlah soal benar dan kecepatan waktu menjawab. Jika waktu pengerjaan akun siswa tidak cukup maka tidak mendapat poin, trofi dan exp. Selanjutnya sistem akan menampilkan perolehan poin, trofi dan exp. Jika masuk peringkat 3 besar tiap soal maka akan mendapatkan bonus poin dan jika

tidak masuk peringkat 3 besar tiap soal maka tidak akan mendapatkan bonus poin. Kemudian ditampilkan *leaderboard* oleh sistem.

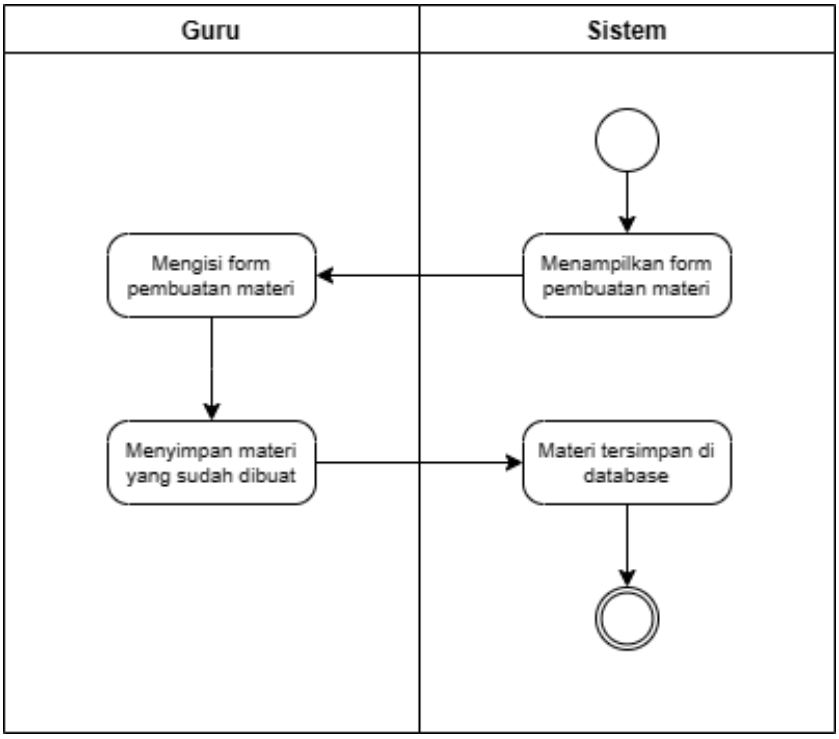
Activity diagram untuk membuat soal bagi pengguna akun guru dapat dilihat pada gambar 3.7



Gambar 3.7 *Activity diagram* membuat soal akun guru

Dalam *activity diagram* membuat soal bagi pengguna akun guru maka sistem akan menampilkan form pembuatan soal. Pengguna akun guru dapat mengisi form pembuatan soal dan menyimpan soal yang telah dibuat, kemudian soal akan tersimpan di dalam *database* oleh sistem.

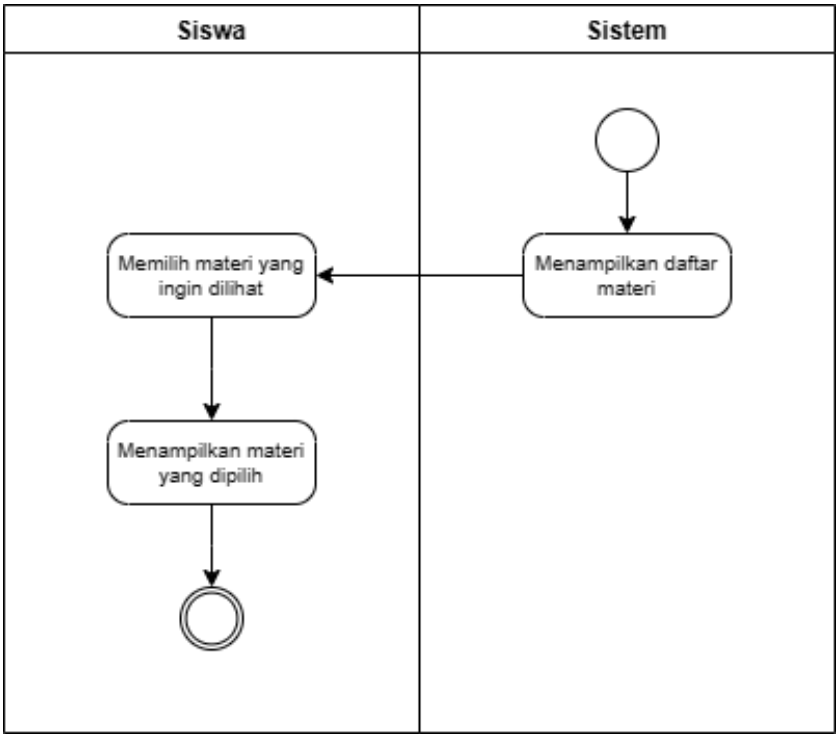
Activity diagram untuk membuat materi bagi pengguna akun guru dapat dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3.8 *Activity diagram* membuat materi akun guru

Dalam *activity diagram* membuat materi bagi pengguna akun guru maka sistem akan menampilkan formulir pembuatan materi. Pengguna akun guru dapat mengisi formulir pembuatan materi dan menyimpan materi yang telah dibuat, kemudian materi akan tersimpan di dalam *database* oleh sistem.

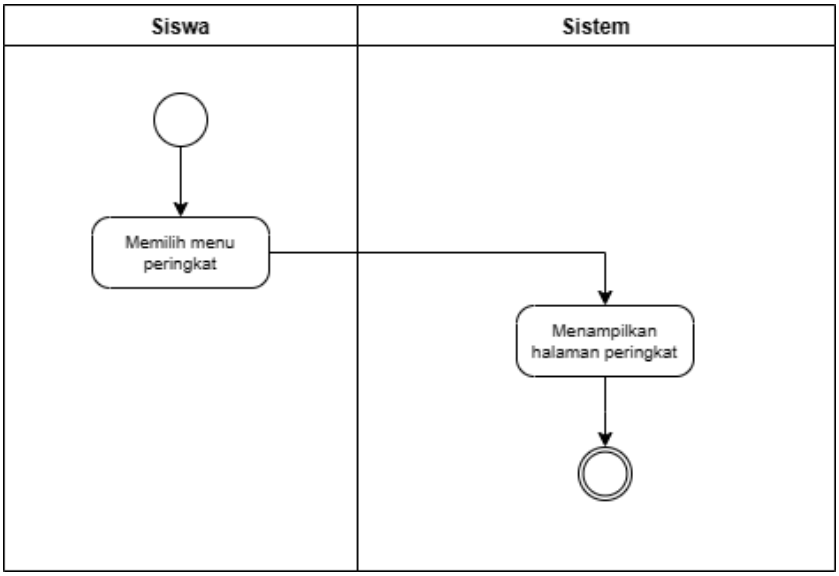
Activity diagram untuk menampilkan materi bagi pengguna akun siswa dapat dilihat pada gambar 3.9



Gambar 3.9 *Activity diagram* menampilkan materi akun siswa

Dalam *activity diagram* menampilkan materi bagi pengguna akun siswa maka sistem akan menampilkan daftar materi. Pengguna akun siswa dapat memilih materi yang ingin dilihat kemudian akan menampilkan materi yang dipilih.

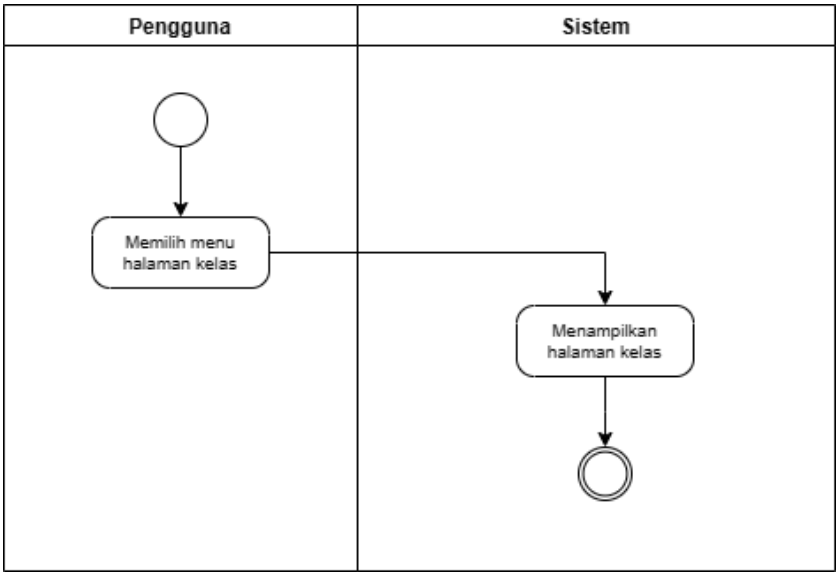
Activity diagram untuk menampilkan halaman peringkat pengguna akun siswa dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 *Activity diagram* menampilkan halaman peringkat akun siswa

Dalam *activity diagram* menampilkan halaman peringkat bagi pengguna akun siswa maka siswa akan memilih menu peringkat kemudian sistem akan menampilkan halaman peringkat.

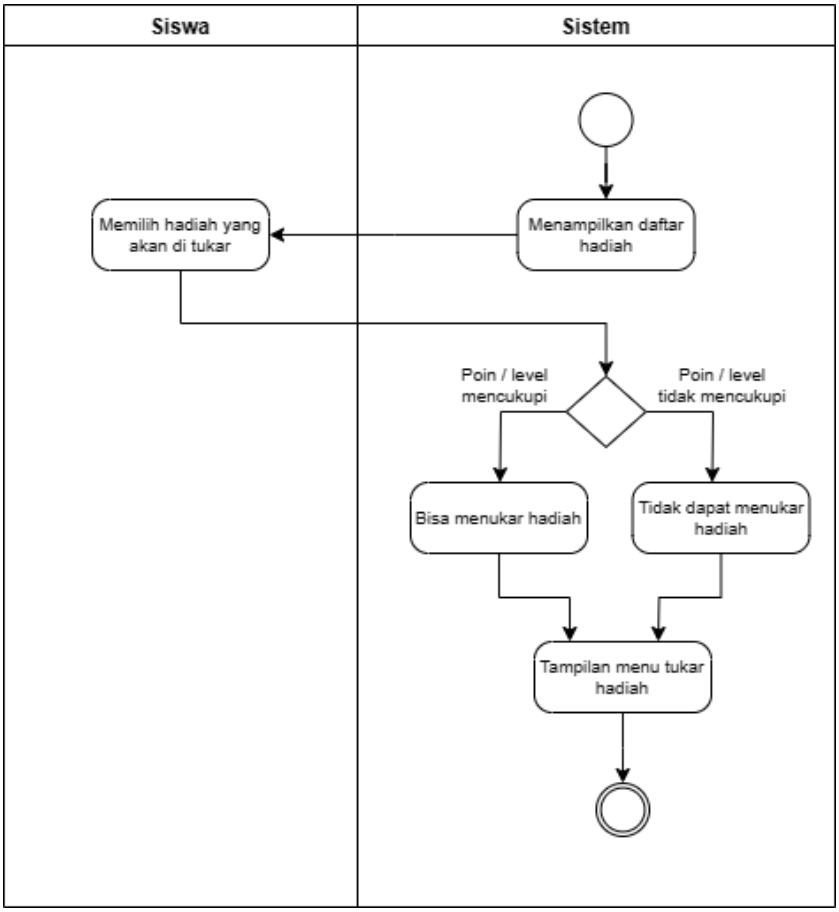
Activity diagram untuk menampilkan halaman kelas dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3.11 *Activity diagram* menampilkan halaman kelas

Dalam *activity diagram* menampilkan halaman kelas, pengguna dapat memilih menu halaman kelas kemudian sistem akan menampilkan halaman kelas.

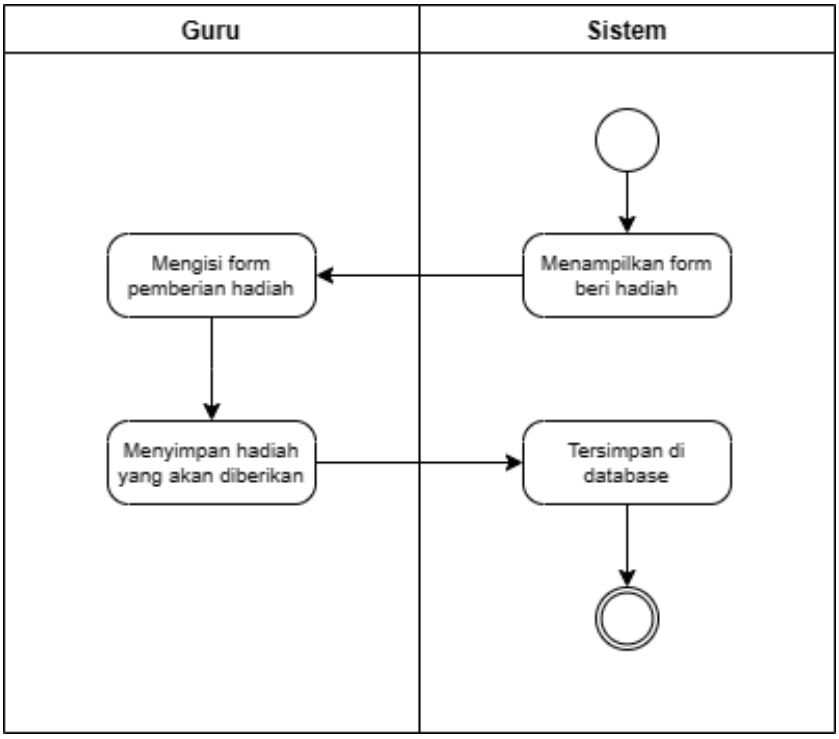
Anak Activity diagram untuk menukar hadiah bagi pengguna akun siswa dapat dilihat pada gambar 3.12



Gambar 3.12 *Activity diagram* tukar hadiah akun siswa

Dalam *activity diagram* tukar hadiah bagi akun siswa maka sistem akan menampilkan halaman daftar hadiah kemudian pengguna akun siswa dapat memilih hadiah yang akan ditukar, jika poin/ level mencukupi maka sistem dapat menukar hadiah dan apabila poin/ level tidak mencukupi maka sistem tidak dapat menukar hadiah. Kemudian sistem menampilkan menu tukar hadiah.

Anak Activity diagram untuk memberi hadiah bagi pengguna akun guru dapat dilihat pada gambar 3.13



Gambar 3.13 *Activity diagram* beri hadiah akun guru

Dalam *activity diagram* memberi hadiah bagi pengguna akun guru maka sistem akan menampilkan formulir beri hadiah kemudian pengguna akun guru mengisi formulir pemberian hadiah dan menyimpan hadiah yang akan diberikan. Selanjutnya tersimpan di *database* oleh sistem.

3.2.4 Perancangan *Database*

Perancangan *database* (basis data) merupakan upaya untuk membangun sebuah basis data dalam suatu aplikasi.

Tabel Data Guru

Informasi mengenai guru di sekolah disimpan didalam tabel Guru. Setiap guru memiliki ID unik yang merupakan ID utama dalam sistem. Informasi lainnya termasuk username, password, role, tanggal_lahir, level, profile_picture, *created_at, updated_at, class_id*, jenis_kelamin. Tabel ini juga memiliki hubungan (*foreign key*) ke tabel kelas untuk menunjukkan kelas mana saja yang diajar oleh setiap guru.

Tabel 3.1 Tabel Guru

No.	*Field*	*Type*	*Length*	*Primary Key*	*Auto Increment*	*Foreign Key*
1	*id*	*INT*		✓	✓	
2	*username*	*VARCHAR*	255			
3	*password*	*VARCHAR*	255			
4	*role*	*ENUM*				
5	tanggal_lahir	*DATE*				
6	level	*INT*				
7	*profile_picture*	*VARCHAR*	255			
8	*created_at*	*TIMESTAMP*				
9	*updated_at*	*TIMESTAMP*				
10	*class_id*	*INT*				✓
11	jenis_kelamin	*ENUM*				

Tabel Data Siswa

Sama halnya dengan tabel Guru, tabel Siswa digunakan untuk menyimpan informasi mengenai siswa yang terdaftar di dalam sistem. Setiap siswa memiliki ID unik sebagai kunci utama untuk identifikasi. Informasi lainnya termasuk username, password, role, tanggal_lahir, level, profile_picture, created_at, updated_at, class_id, jenis_kelamin. Tabel ini juga memiliki foreign key yang merujuk ke tabel kelas untuk menentukan kelas siswa.

Tabel 3.2 Tabel Siswa

No.	*Field*	*Type*	*Length*	*Primary Key*	*Auto Increment*	*Foreign Key*
1	*id*	*INT*		✓	✓	
2	*username*	*VARCHAR*	255			
3	*password*	*VARCHAR*	255			
4	*role*	*ENUM*				
5	tanggal_lahir	*DATE*				
6	level	*INT*				
7	*profile_picture*	*VARCHAR*	255			
8	*created_at*	*TIMESTAMP*				
9	*updated_at*	*TIMESTAMP*				
10	*class_id*	*INT*				✓
11	jenis_kelamin	*ENUM*				

Tabel Data *reward_system*

Tabel ini digunakan untuk mengelola sistem penghargaan untuk aplikasi. Setiap entri dalam tabel ini berhubungan dengan penghargaan yang diberikan kepada siswa. Informasi yang disimpan meliputi nama pengguna siswa yaitu *id, username, question_id, reward_type, exp, points, trofi, is_points_taken, reward_timestamp*. Tabel ini memiliki kunci asing yang terhubung ke tabel siswa untuk mengidentifikasi siswa yang menerima penghargaan.

Tabel 3.3 Tabel *reward_system*

No.	*Field*	*Type*	*Length*	*Primary Key*	*Auto Increment*	*Foreign Key*
1	*id*	*INT*		✓	✓	
2	*username*	*VARCHAR*	255			✓ (siswa)
3	*question_id*	*INT*				
4	*reward_type*	*ENUM*				
5	*exp*	*INT*				
6	*points*	*FLOAT*				
7	trofi	*INT*				
8	*is_points_taken*	*INT*				
9	*reward_timestamp*	*TIMESTAMP*				

Tabel Data *rewards*

Tabel ini berisi daftar hadiah atau penghargaan yang tersedia dalam sistem. Setiap entri berisi *id, reward_name, reward_description, reward_image, point_cost, created_at, updated_at.*

Tabel 3.4 Tabel *rewards*

No.	*Field*	*Type*	*Length*	*Primary Key*	*Auto Increment*	*Foreign Key*
1	*id*	*INT*		✓	✓	
2	*reward_name*	*VARCHAR*	255			
3	*reward_description*	*TEXT*				
4	*reward_image*	*VARCHAR*	255			
5	*point_cost*	*INT*				
6	*created_at*	*TIMESTAMP*				
7	*updated_at*	*TIMESTAMP*				

Tabel Data *user_rewards*

Tabel ini mencatat informasi penghargaan yang diterima oleh setiap siswa. Setiap entri *berisi id, user_id, reward_id, reward_name, reward_image, created_at*. Tabel ini memiliki kunci asing yang menghubungkannya ke tabel siswa untuk identifikasi pengguna dan ke tabel hadiah untuk identifikasi hadiah.

Tabel 3.5 Tabel *user_rewards*

No.	*Field*	*Type*	*Length*	*Primary Key*	*Auto Increment*	*Foreign Key*
1	*id*	*INT*		✓	✓	
2	*user_id*	*INT*				✓ (siswa)
3	*reward_id*	*INT*				✓ (rewards)
4	*reward_name*	*VARCHAR*	255			
5	*reward_image*	*VARCHAR*	255			
6	*created_at*	*TIMESTAMP*				

Tabel Data *user_badges*

Tabel ini berfungsi untuk mencatat lencana yang diterima oleh setiap murid. Setiap entri berisi *id, user_id, badge_name, badge_image, created_at*. Tabel ini memiliki kunci asing yang terhubung ke tabel murid untuk identifikasi pengguna.

Tabel 3.6 Tabel *user_badges*

No.	*Field*	*Type*	*Length*	*Primary Key*	*Auto Increment*	*Foreign Key*
1	*id*	*INT*		✓	✓	
2	*user_id*	*INT*				✓ (siswa)
3	*badge_name*	*VARCHAR*	255			
4	*badge_image*	*VARCHAR*	255			
6	*created_at*	*TIMESTAMP*				

Tabel Data *quiz_question*

Tabel ini menyimpan pertanyaan kuis atau tes yang tersedia dalam sistem. Setiap entri berisi informasi mengenai *id, quiz_group, category, jenis_soal, question, option1, option2, option3, option4, correct_answer, difficulty_level, creator_username, created_at, class_id, image_path,* tugas*_deadline*.

Tabel 3.7 Tabel *quiz_question*

No.	*Field*	*Type*	*Length*	*Primary Key*	*Auto Increment*	*Foreign Key*
1	*id*	*INT*		✓	✓	
2	*quiz_group*	*INT*				
3	*category*	*VARCHAR*	255			
4	jenis_soal	*ENUM*				
5	*question*	*TEXT*				
6	*option1*	*TEXT*				
7	*option2*	*TEXT*				
8	*option3*	*TEXT*				
9	*option4*	*TEXT*				
10	*correct_answer*	*VARCHAR*	255			
11	*difficulty_level*	*INT*				
12	*creator_username*	*VARCHAR*	255			
13	*created_at*	*TIMESTAMP*				
14	*class_id*	*INT*				
15	*image_path*	*VARCHAR*	255			
16	tugas_*deadline*	*DATETIME*				

Tabel Data quiz_answers

Tabel ini mencatat jawaban siswa atas pertanyaan kuis. Setiap entri berisi informasi tentang *id, username, question_id, answer, correct_answer, is_correct*. Tabel ini memiliki kunci asing yang terhubung ke tabel siswa untuk mengidentifikasi siswa dan ke tabel pertanyaan kuis untuk mengidentifikasi pertanyaan.

Tabel 3.8 Tabel *quiz_answers*

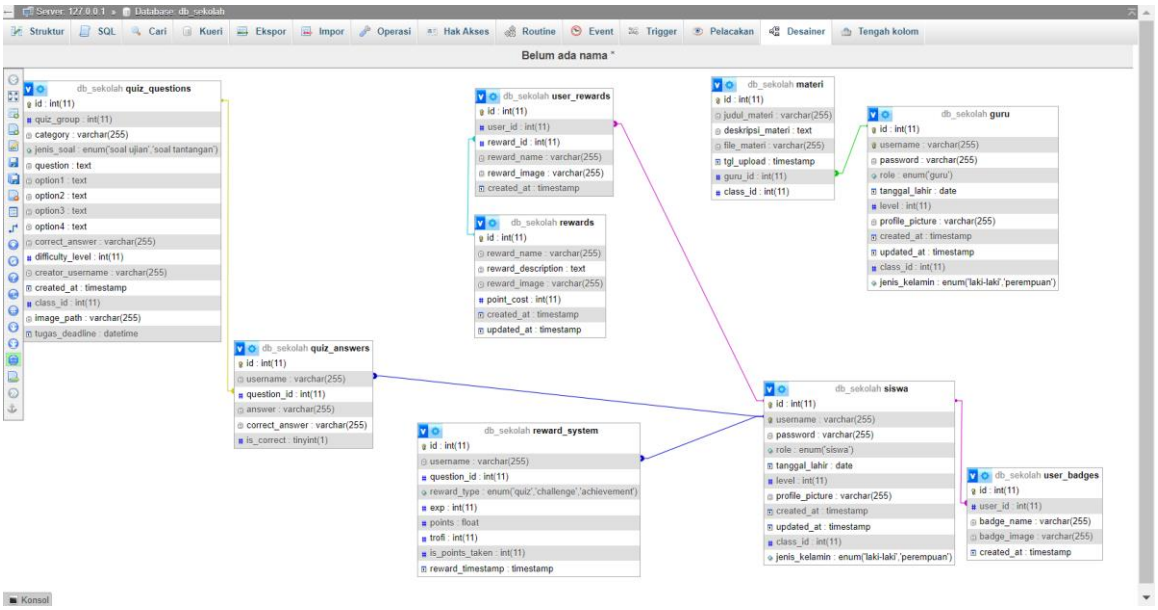
No.	*Field*	*Type*	*Length*	*Primary Key*	*Auto Increment*	*Foreign Key*
1	*id*	*INT*	11	✓	✓	
2	*username*	*VARCHAR*	255			✓ (siswa)
3	*question_id*	*INT*	11			✓ (*quiz_questions*)
4	*answer*	*VARCHAR*	255			
5	*correct_answer*	*VARCHAR*	255			
6	*is_correct*	*TINYINT*	1			

Tabel Data materi

Tabel ini digunakan untuk menyimpan materi pembelajaran yang tersedia dalam sistem. Setiap entri berisi informasi tentang *id*, judul_materi, deskripsi_materi, file_materi, tgl_*upload*, *guru_id, class_id*. Tabel ini memiliki *foreign key* yang terhubung ke tabel guru untuk mengidentifikasi guru yang mengunggah materi pembelajaran.

Tabel 3.9 Tabel materi

No.	*Field*	*Type*	*Length*	*Primary Key*	*Auto Increment*	*Foreign Key*
1	*id*	*INT*		✓	✓	
2	judul_materi	*VARCHAR*	255			
3	deskripsi_materi	*TEXT*				
4	*file*_materi	*VARCHAR*	255			
5	tgl_*upload*	*TIMESTAMP*				
6	guru_*id*	*INT*				✓ (guru)
7	class_*id*	*INT*				



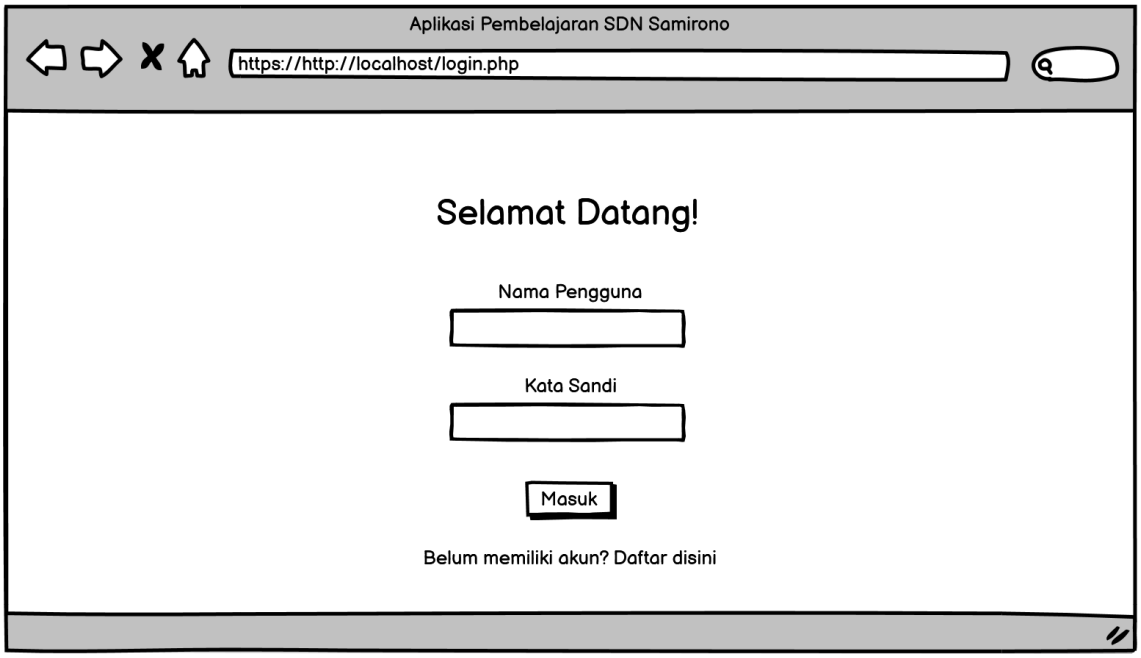
Gambar 3.14 *Entity Relationship Model* Aplikasi Pembelajaran Bangun Datar Matematika

3.2.5 Perancangan Antarmuka

Perancangan aplikasi berbasis *WEB* adalah langkah awal yang penting dalam pengembangan aplikasi modern. Pengambangan aplikasi untuk pembelajaran ini terdiri dari halaman untuk guru dan siswa. Siswa dapat belajar tentang bangun datar, pada aplikasi ini terdapat materi yang berupa *leaderboard*, kerjakan tugas, baca materi, dan tukar hadiah. Hal ini digunakan untuk meningkatkan ketertarikan belajar siswa. Penulis menggunakan rancangan antarmuka sebagai berikut:

Rancangan *Interface* Halaman Selamat Datang!

Rancangan *interface* halaman selamat datang! dapat dilihat pada gambar 3.15



Gambar 3.15 Rancangan *interface* halaman selamat datang!

Pada gambar diatas menampilkan halaman selamat datang! Halaman ini merupakan tampilan untuk pengguna guru maupun siswa.

Rancangan *Interface* Pendaftaran Akun

Rancangan *interface* pendaftaran akun dapat dilihat pada gambar 3.16

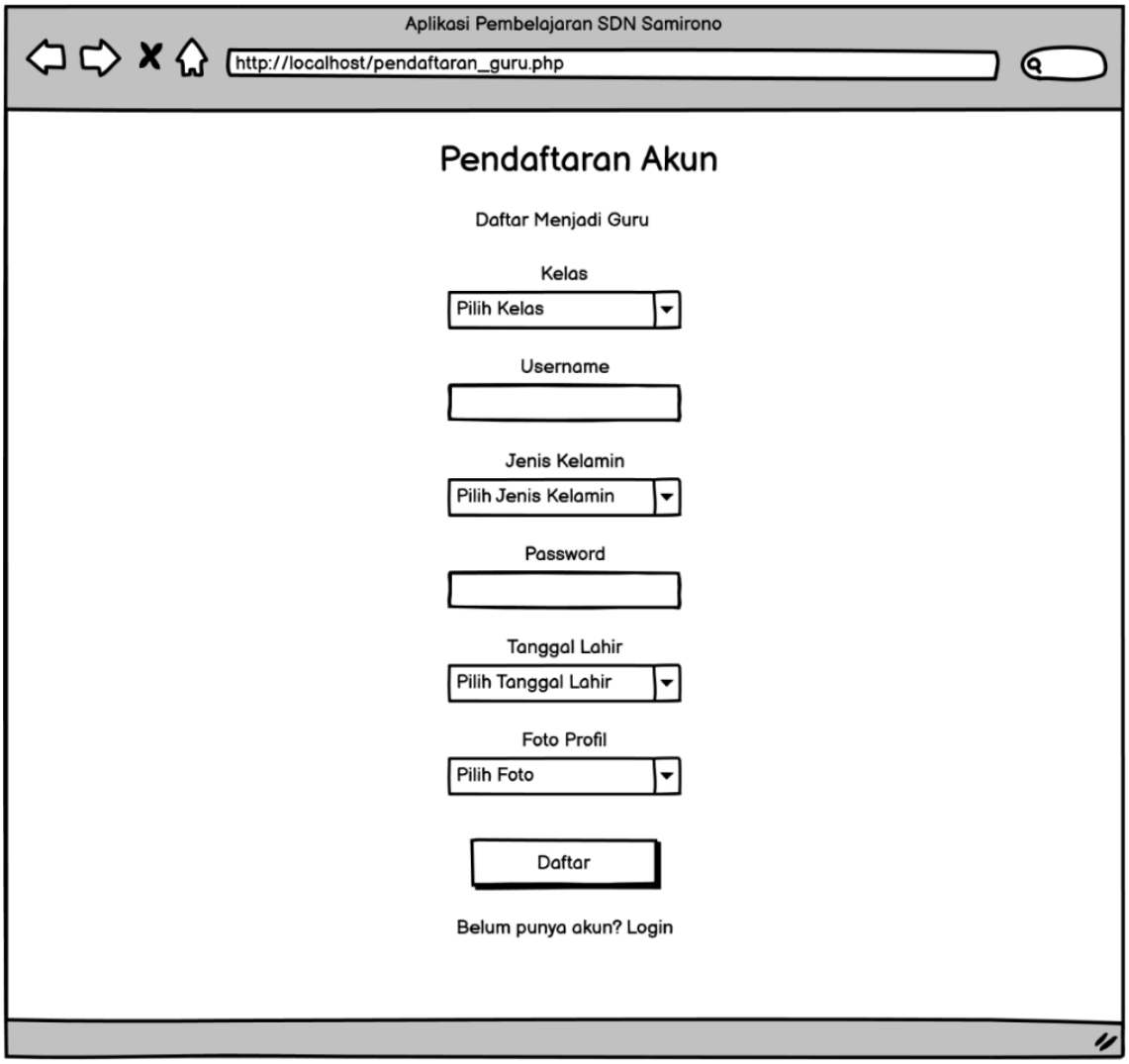


Gambar 3.16 Rancangan *interface* pendaftaran akun

Pada gambar diatas menampilkan halaman pendaftaran akun. Halaman ini menampilkan pilihan untuk pengguna ingin mendaftarkan akun sebagai guru atau siswa

Rancangan *Interface* Pendaftaran Akun Guru

Rancangan *interface* pendaftaran akun guru dapat dilihat pada gambar 3.17



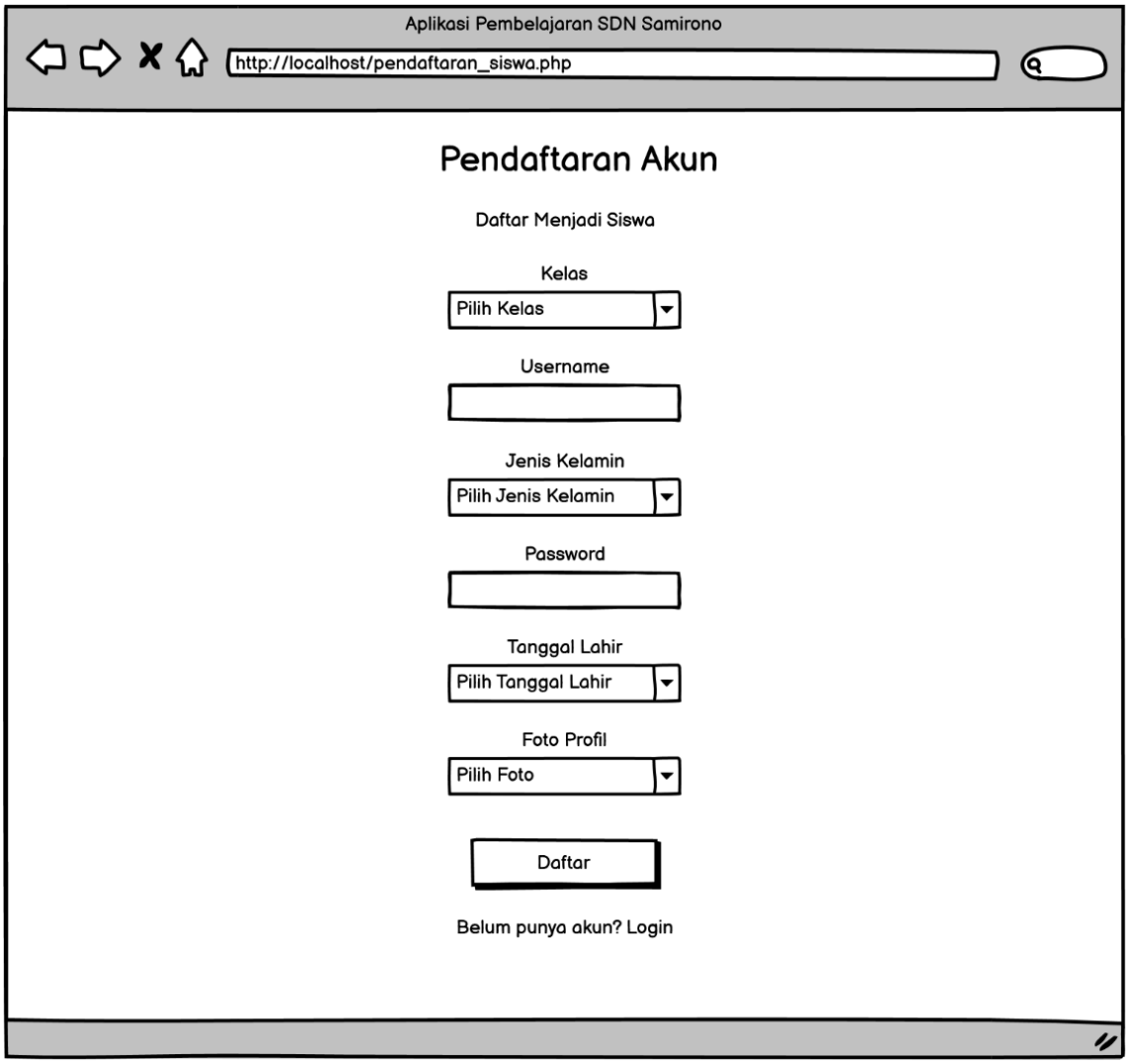
Gambar 3.17 Rancangan *interface* pendaftaran akun guru

Pada gambar diatas menampilkan halaman pendaftaran akun guru. Halaman ini menampilkan kolom yang dapat diisi oleh pengguna. Pengguna dapat mengisi kolom kelas,

Username, jenis kelamin, *password*, tanggal lahir dan foto profil. Setelah semua kolom terisi pengguna dapat klik tombol Daftar.

Rancangan *Interface* Pendaftaran Akun Siswa

Rancangan *interface* pendaftaran akun siswa dapat dilihat pada gambar 3.18

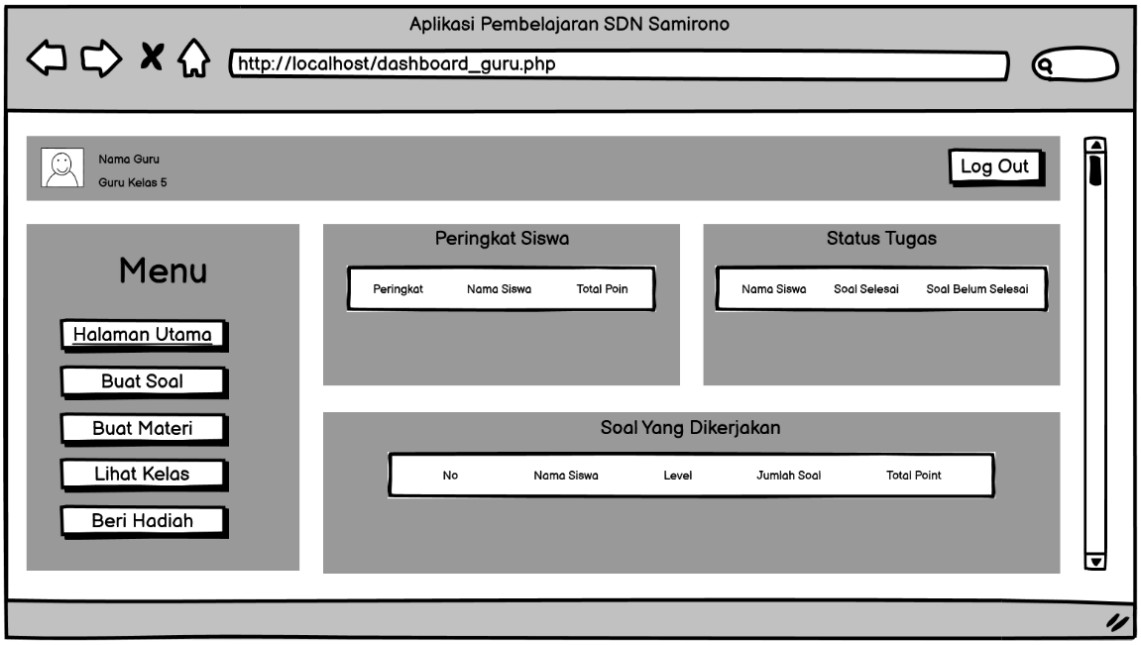


Gambar 3.18 Rancangan *interface* pendaftaran akun siswa

Pada gambar diatas menampilkan halaman pendaftaran akun siswa. Halaman ini menampilkan kolom yang dapat diisi oleh pengguna. Pengguna dapat mengisi kolom kelas, *Username*, jenis kelamin, *password*, tanggal lahir dan foto profil. Setelah semua kolom terisi pengguna dapat klik tombol Daftar.

Rancangan *Interface Dashboard* Guru

Rancangan *interface dashboard* guru dapat dilihat pada gambar 3.19

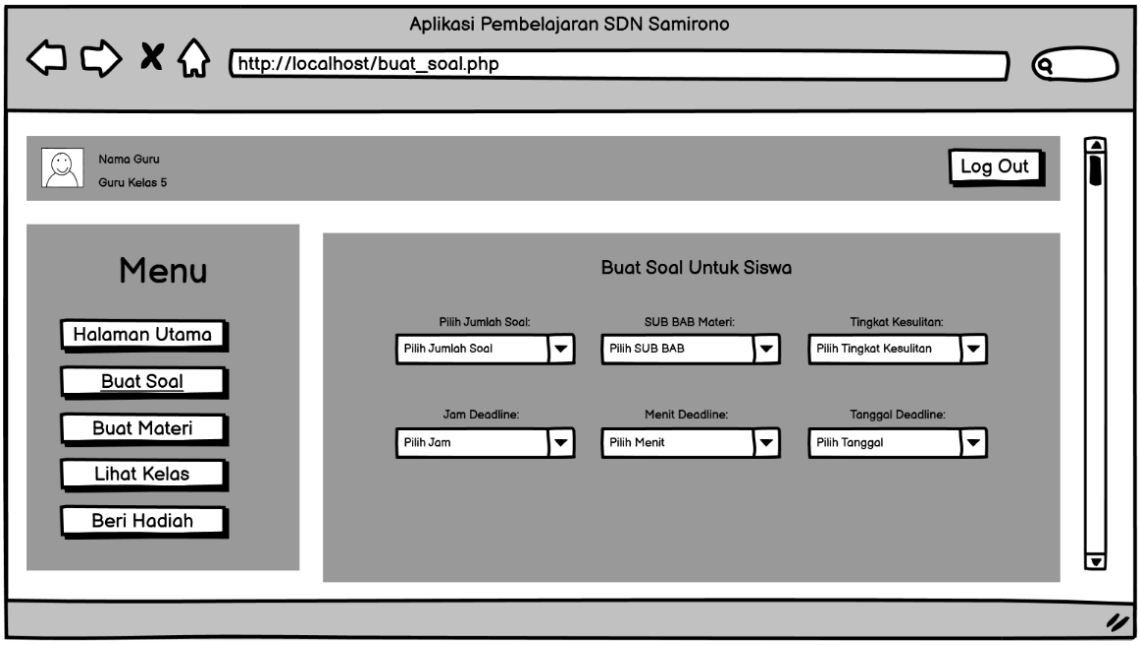


Gambar 3.19 Rancangan *interface Dashboard* guru

Halaman ini merupakan tampilan *dashboard* untuk guru. Pengguna akun guru dapat melakukan beberapa tindakan, seperti menuju halaman utama, membuat soal, membuat materi, melihat kelas dan memberi hadiah untuk akun siswa.

Rancangan *Interface* Halaman Buat Soal

Rancangan *interface* halaman buat soal dapat dilihat pada gambar 3.20

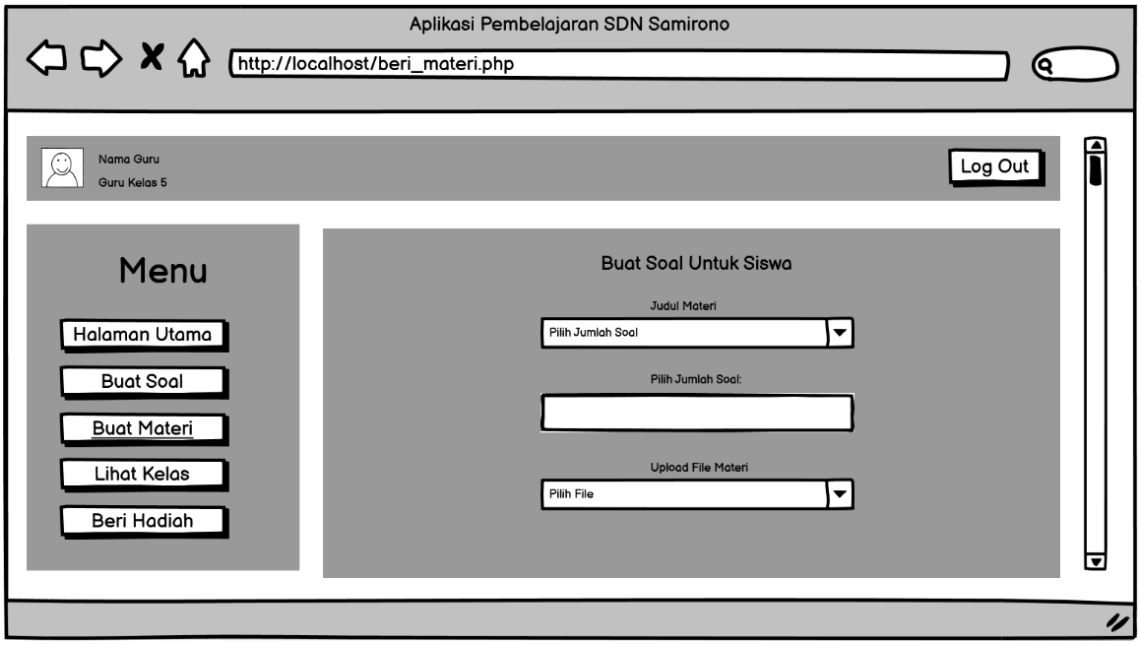


Gambar 3.20 Rancangan *interface* halaman buat soal

Halaman ini muncul bagi pengguna akun guru. Pengguna akun guru dapat melakukan beberapa tindakan, seperti pilih jumlah soal, sub bab materi, tingkat kesulitan, jam *deadline*, menit *deadline* dan tanggal *deadline*.

Rancangan *Interface* Halaman Buat Materi

Rancangan *interface* halaman buat materi dapat dilihat pada gambar 3.21

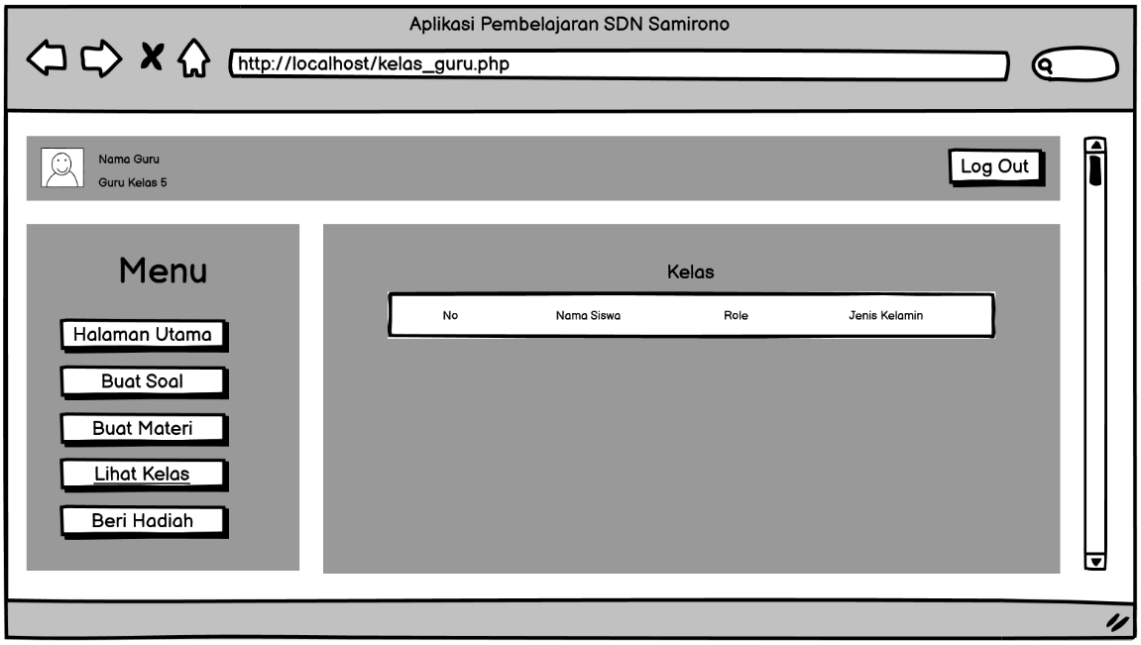


Gambar 3.21 Rancangan *interface* halaman buat materi

Halaman ini muncul bagi pengguna akun guru. Pengguna akun guru dapat melakukan beberapa tindakan, seperti pilih judul materi, pilih jumlah soal dan *upload* file materi.

Rancangan *Interface* Halaman Lihat Kelas

Rancangan *interface* halaman lihat kelas dapat dilihat pada gambar 3.22

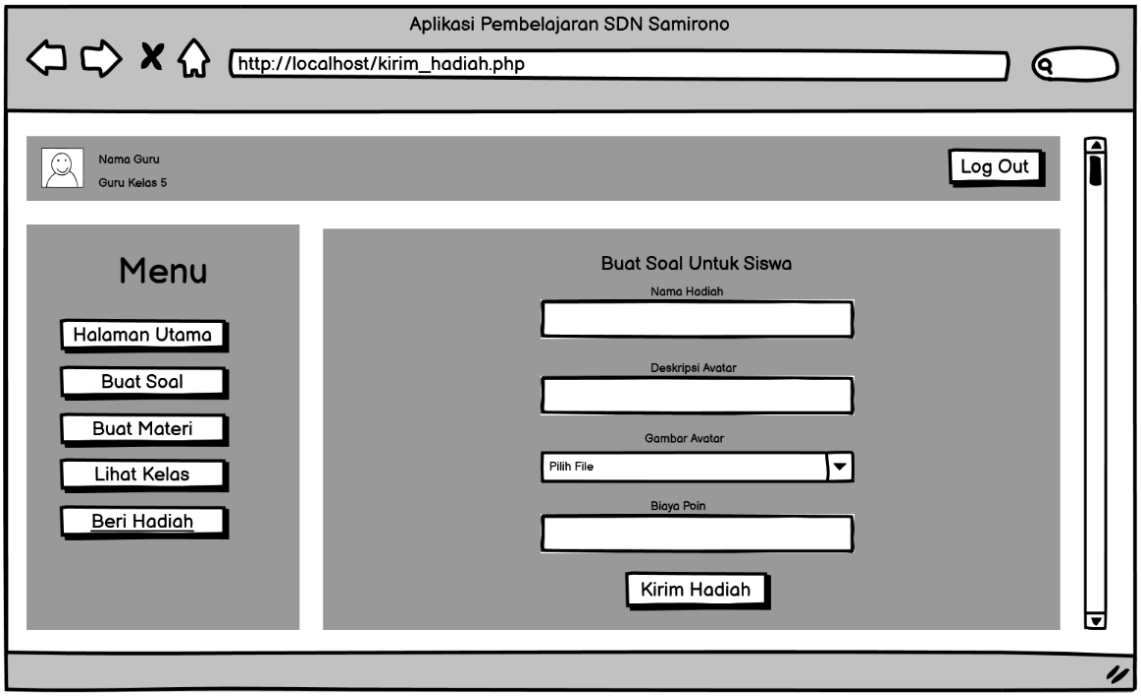


Gambar 3.22 Rancangan *interface* halaman lihat kelas

Halaman ini muncul bagi pengguna akun guru. Pengguna akun guru dapat melihat daftar akun siswa dalam bentuk tabel yang berisi no, nama siswa, kelas dan jenis kelamin.

Rancangan *Interface* Halaman Beri Hadiah

Rancangan *interface* halaman beri hadiah dapat dilihat pada gambar 3.23

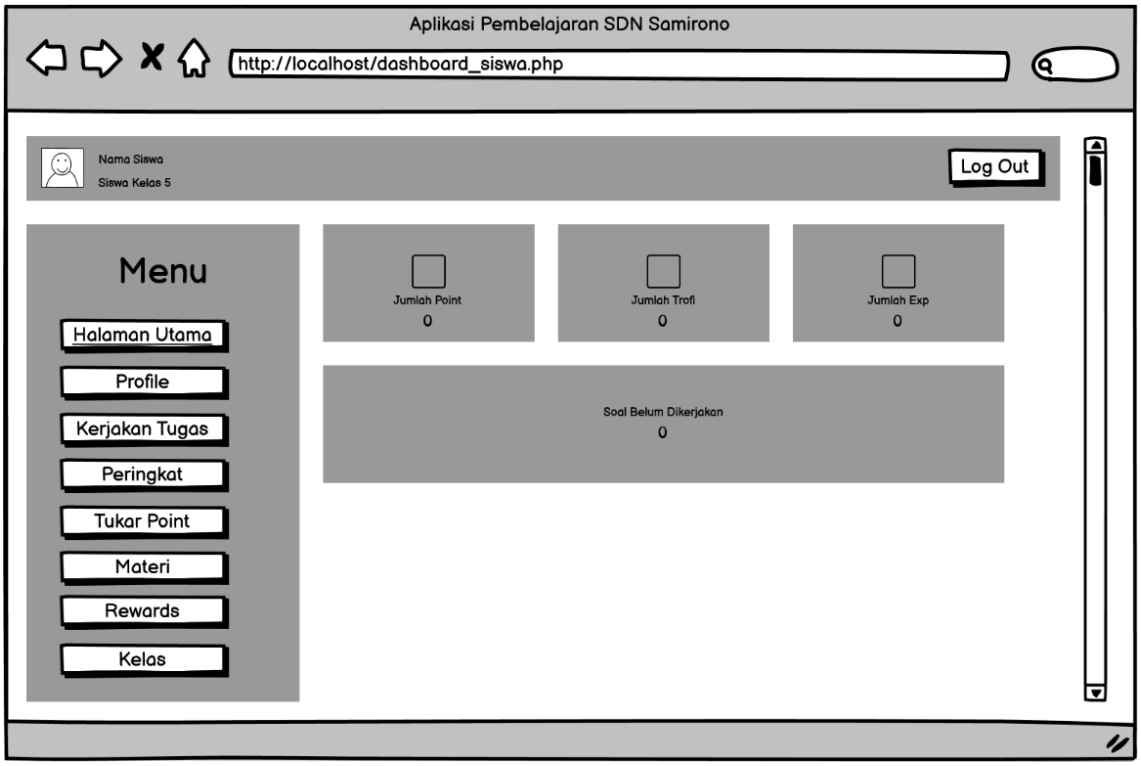


Gambar 3.23 Rancangan interface halaman beri hadiah

Halaman ini muncul bagi pengguna akun guru. Pengguna akun guru dapat mengirimkan hadiah bagi akun siswa dengan mengisi kolom nama hadiah, deskripsi avatar, gambar avatar dan biaya poin. Setelah semua kolom terisi pengguna dapat klik tombol Kirim Hadiah.

Rancangan *Interface Dashboard* Siswa

Rancangan *interface dashboard* siswa dapat dilihat pada gambar 3.24

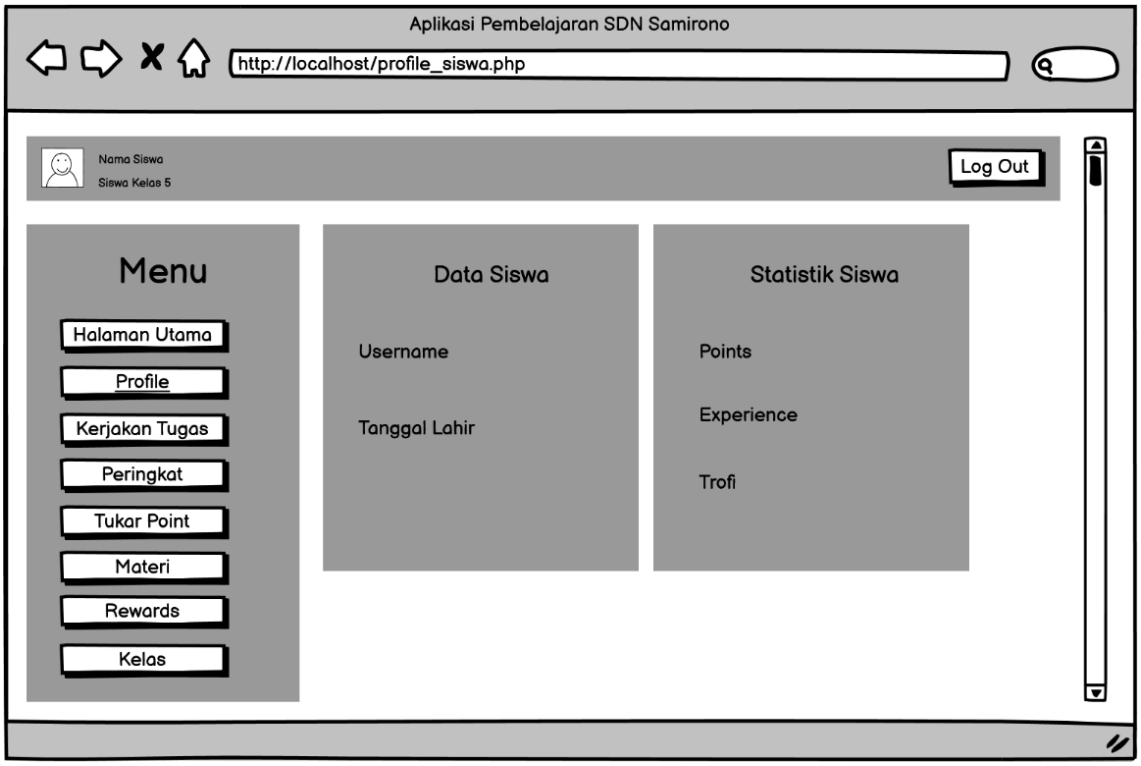


Gambar 3.24 Rancangan *interface* Dashboard siswa

Halaman ini merupakan tampilan *dashboard* untuk siswa. Pengguna akun siswa dapat melakukan beberapa tindakan, seperti menuju halaman utama, melihat profil, mengerjakan tugas, melihat peringkat, menukar poin, melihat materi, melihat *rewards* dan melihat kelas

Rancangan *Interface* Halaman Profil

Rancangan *interface* halaman profil dapat dilihat pada gambar 3.25

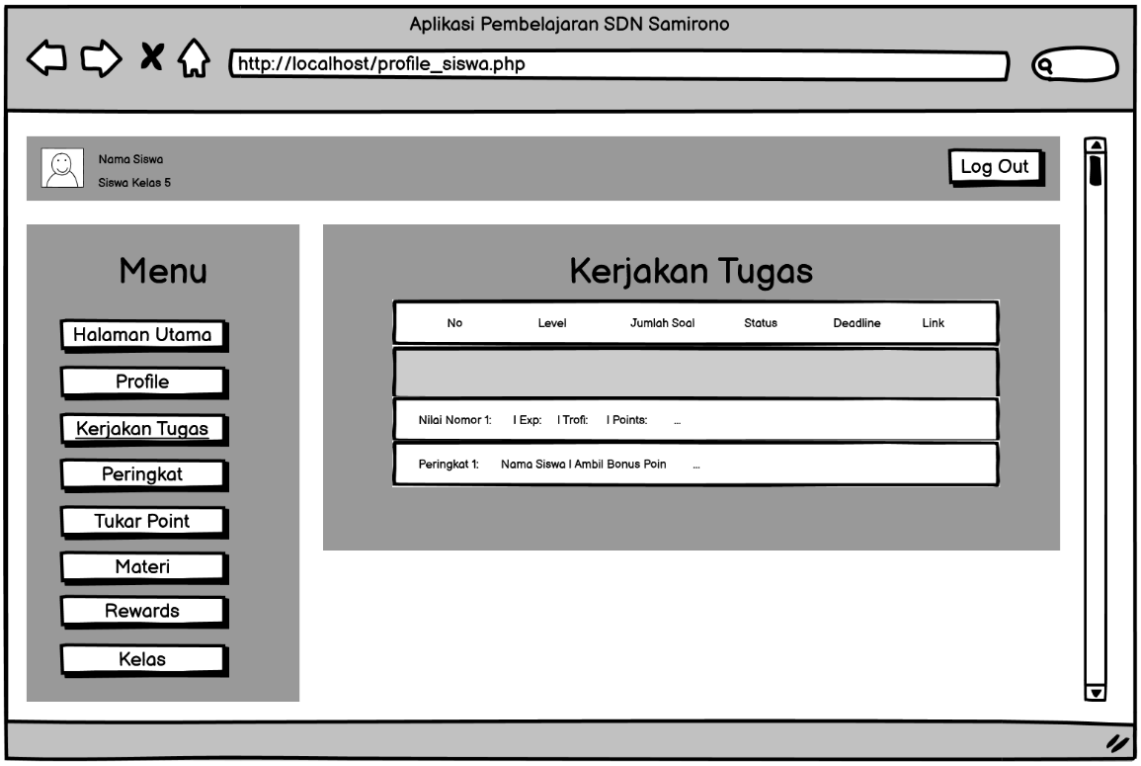


Gambar 3.25 Rancangan *interface* halaman profile

Halaman ini muncul bagi pengguna akun siswa. Pengguna akun siswa dapat melihat data siswa berisi *Username* dan tanggal lahir, kemudian untuk melihat statistik siswa yang berisi *points*, experience dan trofi.

Rancangan *Interface* Halaman Kerjakan Tugas

Rancangan *interface* halaman kerjakan tugas dapat dilihat pada gambar 3.26

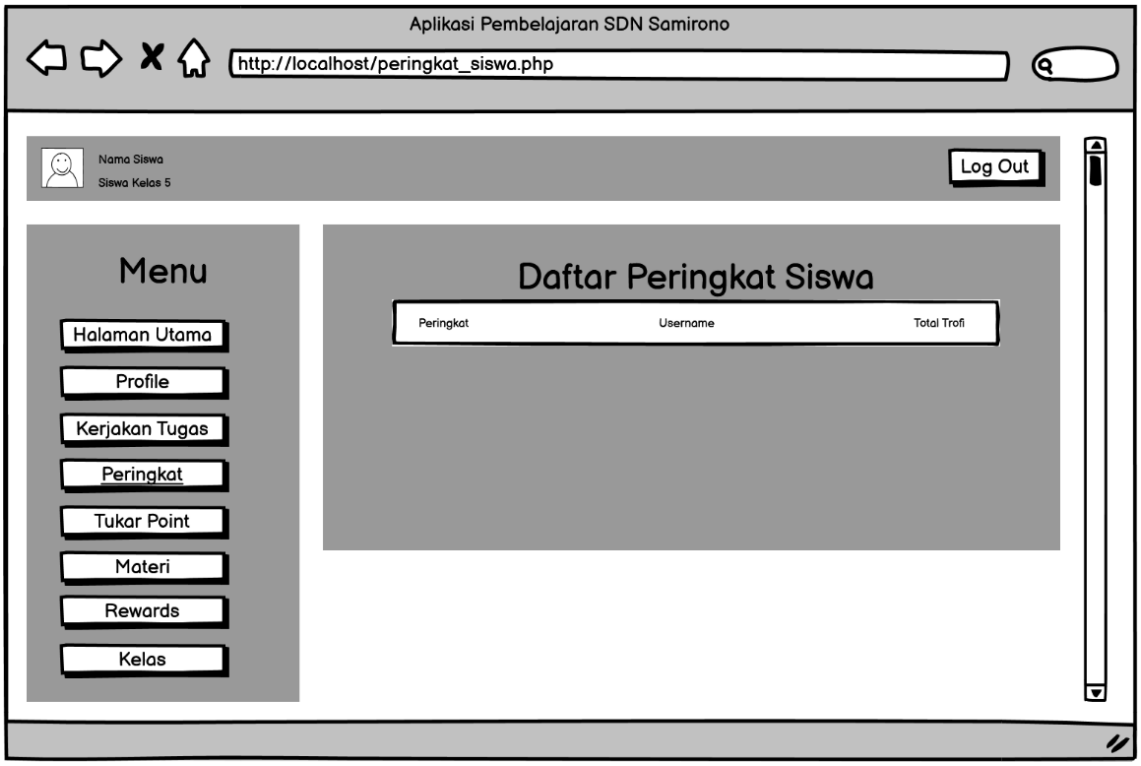


Gambar 3.26 Rancangan *interface* halaman kerjakan tugas

Halaman ini muncul bagi pengguna akun siswa. Pengguna akun siswa dapat mengerjakan tugas yang tampil di halaman ini. Daftar tugas yang tampil dalam bentuk tabel berisi no, level, jumlah soal, status, *deadline* dan *link*.

Rancangan *Interface* Halaman Daftar Peringkat Siswa

Rancangan *interface* halaman daftar peringkat siswa dapat dilihat pada gambar 3.27

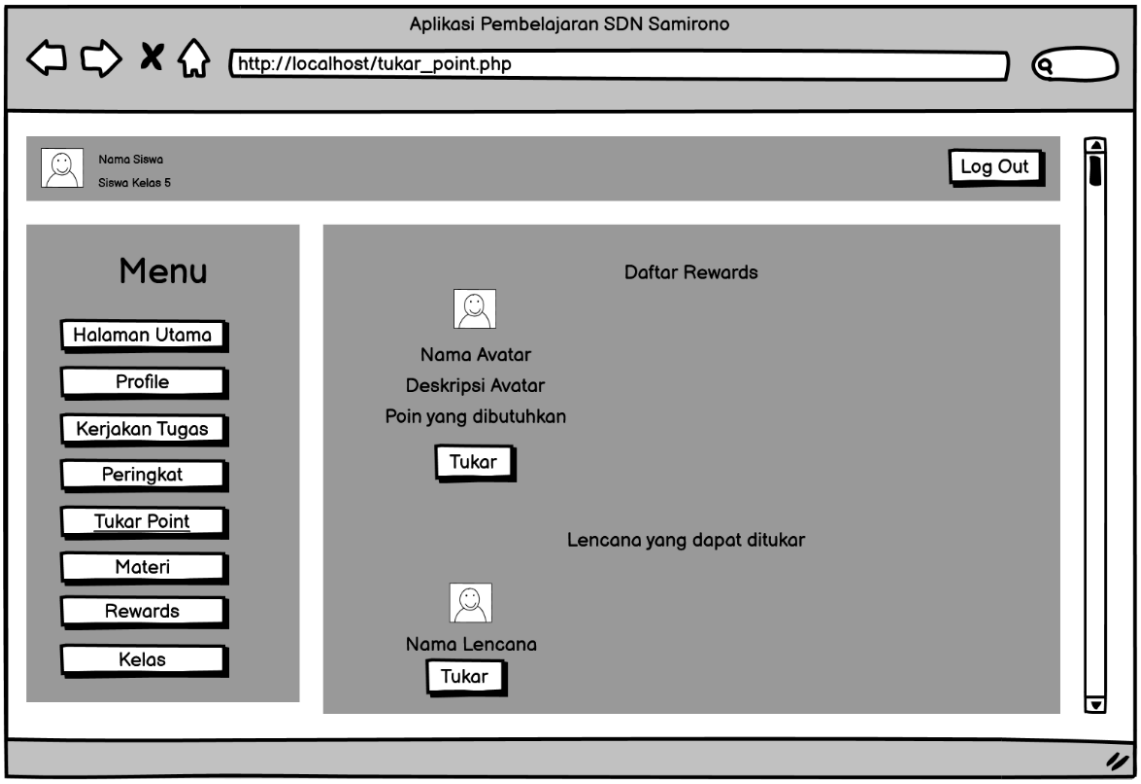


Gambar 3.27 Rancangan *interface* halaman daftar peringkat siswa

Halaman ini muncul bagi pengguna akun siswa. Pengguna akun siswa dapat melihat daftar peringkat siswa dalam tabel yang berisi peringkat, *Username* dan total trofi.

Rancangan *Interface* Halaman Tukar Poin

Rancangan *interface* halaman tukar poin dapat dilihat pada gambar 3.28

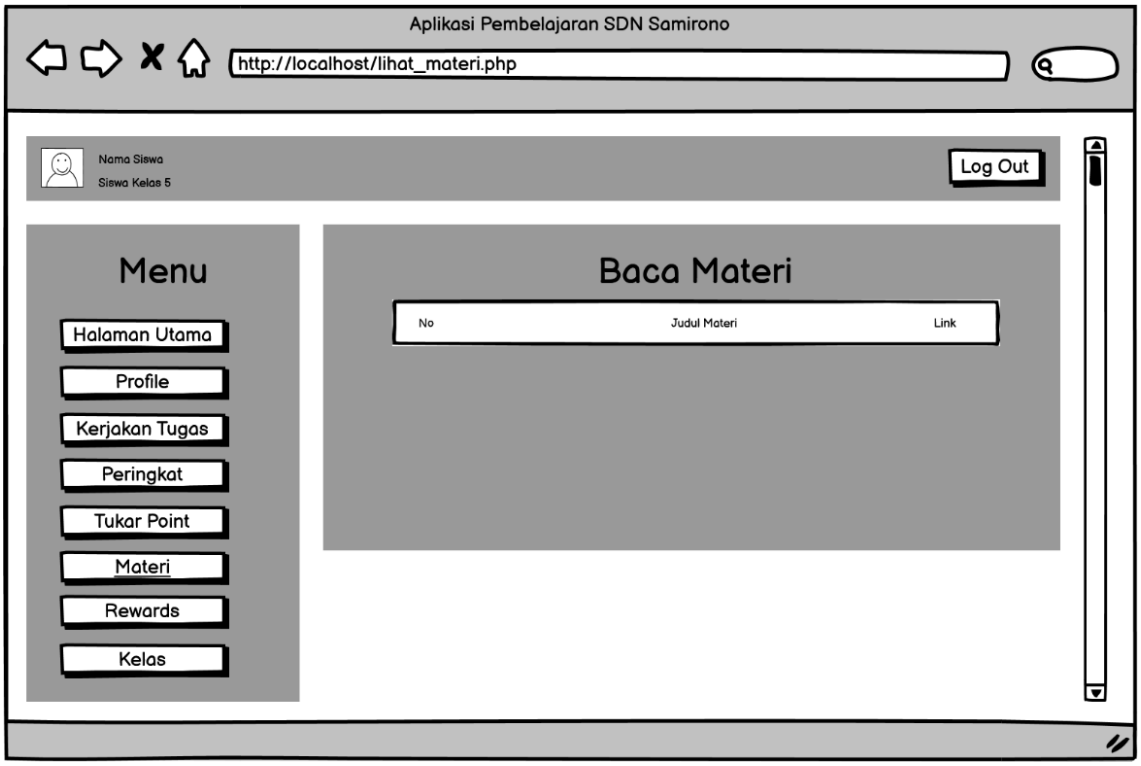


Gambar 3.28 Rancangan *interface* halaman tukar poin

Halaman ini muncul bagi pengguna akun siswa. Pengguna akun siswa dapat melihat daftar *rewards* yang terdiri dari gambar, nama avatar, deskripsi avatar dan poin yang dibutuhkan serta terdapat tombol tukar. Kemudian akun siswa dapat melihat lencana yang dapat ditukar yang berisi gambar, nama lencana dan tombol tukar.

Rancangan *Interface* Halaman Materi

Rancangan *interface* halaman materi dapat dilihat pada gambar 3.29

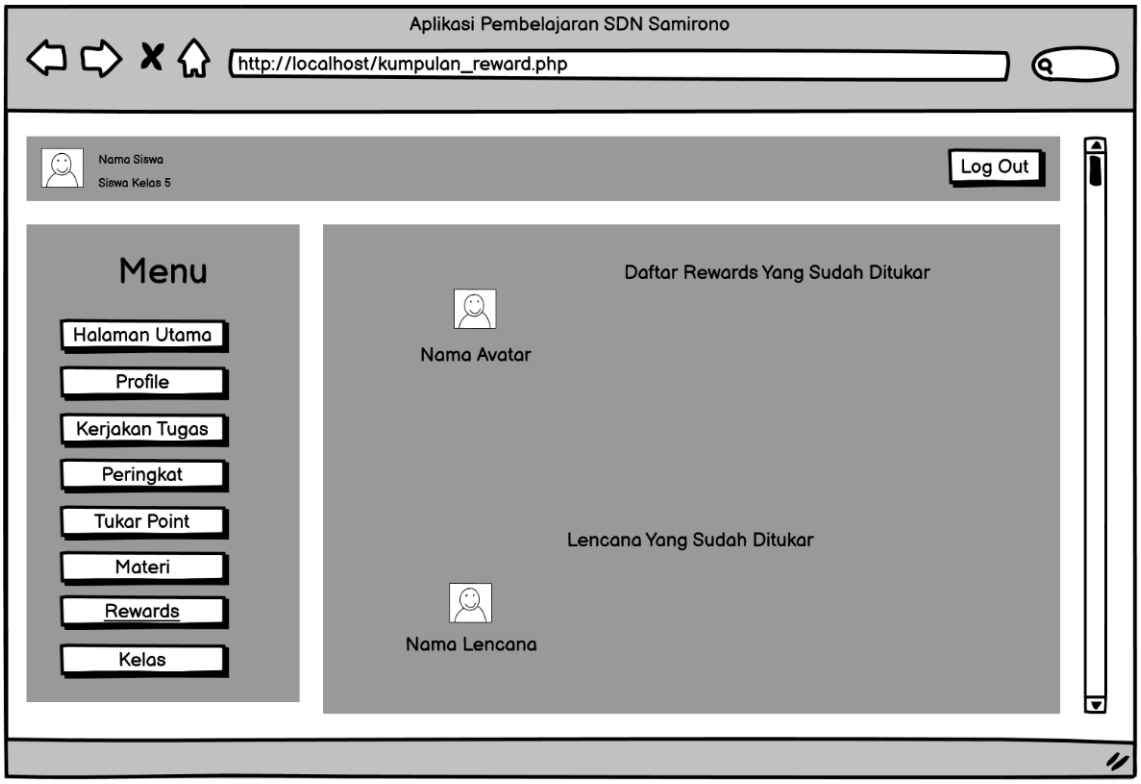


Gambar 3.29 Rancangan *interface* halaman materi

Halaman ini muncul bagi pengguna akun siswa. Pengguna akun siswa dapat membaca materi yang tercantum dalam tabel berisi no, judul materi dan link.

Rancangan *Interface* Halaman *Rewards*

Rancangan *interface* halaman *rewards* dapat dilihat pada gambar 3.30

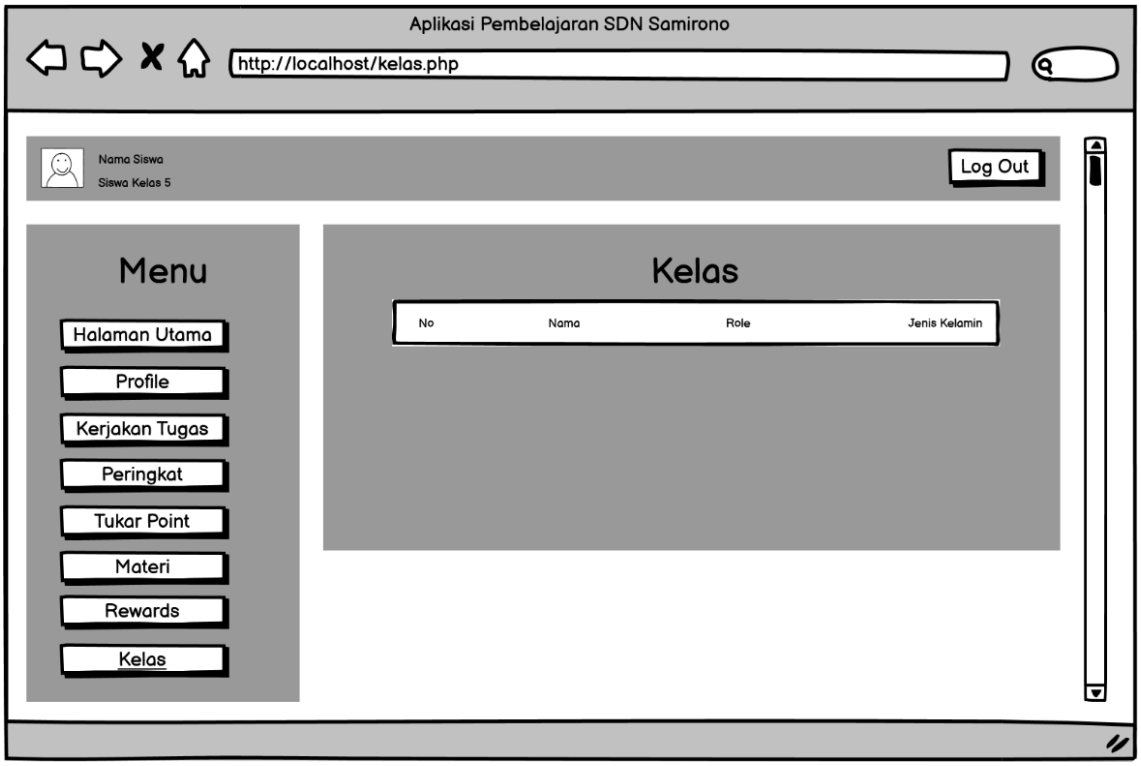


Gambar 3.30 Rancangan *interface* halaman rewards

Halaman ini muncul bagi pengguna akun siswa. Pengguna akun siswa dapat melihat daftar *rewards* yang sudah ditukar, akan tampil gambar dan nama avatar. Kemudian pengguna juga dapat melihat lencana yang sudah ditukar, akan tampil gambar dan nama lencana.

Rancangan *Interface* Halaman Kelas

Rancangan *interface* halaman kelas dapat dilihat pada gambar 3.31



Gambar 3.31 Rancangan *interface* halaman kelas

Halaman ini muncul bagi pengguna akun siswa. Pengguna akun siswa dapat melihat daftar akun siswa dalam bentuk tabel yang berisi no, nama, role dan jenis kelamin.

3.2.6 Instrumen Uji Kelayakan Media dan Materi

Tahapan yang dilakukan penulis dalam rangka desain uji kelayakan media dan materi adalah

a. Uji kelayakan media, dilakukan dengan responden beberapa orang ahli media dan ahli materi. Tahap ini bertujuan mereview produk awal, memberi komentar, saran serta memvalidasi produk sehingga media siap digunakan.
b. Uji kepraktisan media, dilakukan dengan meminta tanggapan guru matematika dan siswa terhadap media yang telah dinyatakan layak oleh ahli. (Riduwan, 2009).

3.2.7 Angket Respon Pengguna

Kuesioner merupakan sebuah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pernyataan tertulis kepada seorang responden untuk dijawabnya. Jenis angket (kuesioner) yang penulis gunakan adalah angket tertutup. Angket tertutup adalah angket yang pertanyaan atau pernyataannya tidak memberi kebebasan kepada responden untuk

menjawabnya sesuai pendapat dan keinginan mereka (Komalasari, 2017). Sehingga dengan sebuah angket tertutup responden diminta untuk memilih satu jawaban yang paling sesuai dengan pendapat atau pilihannya dengan cara memberi tanda silang atau tanda checklist. Angket (kuesioner) dibagikan kepada siswa kelas 5 SD N Samirono menggunakan lembar kuesioner untuk memudahkan penulis mengumpulkan jawaban.

Tabel 3.10 Kuesioner

No	Pertanyaan	Jawaban				
		5	4	3	2	1
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami					
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik					
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan					
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi					
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas					
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					
7	Aplikasi mudah digunakan					
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali					
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat					
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan					

Data yang diolah dari hasil sebuah pengumpulan kuesioner diberi bobot dalam setiap alternatif jawaban. Pengolahan data dari hasil angket digunakan dengan menggunakan skala likert. Menurut (Sugiyono, 2013) skala likert dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang fenomena sosial. Skala *likert* mempunyai gradasi jawaban dari sangat positif sampai dengan negatif, yang biasanya berupa kata-kata sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Berikut ini adalah sebuah kriteria penilaian yang digunakan pada skala *likert*.

Tabel 3.11 Skala *Likert*

Alternative Jawaban	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

3.2.8 Materi Belajar

Penulis menggunakan materi tentang bangun datar yang diambil dari buku: Buku Panduan Siswa dan Panduan Guru Matematika (Fitrianawati et al., 2022), berdasarkan kurikulum yang digunakan pada kelas 5 SD N Samirono. Evaluasi pembelajaran merujuk pada materi yang diajarkan tersebut.

Adapun materi yang digunakan pada pembelajaran yaitu:

a. Ciri-ciri Bangun Datar
b. Luas Bangun Datar
c. Keliling Bangun Datar

3.2.9 Observasi Aktivitas Siswa

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan observasi partisipan dimana penulis terlibat langsung dalam kegiatan responden yaitu siswa kelas 5 sekolah dasar. Penulis juga menggunakan pedoman observasi sehingga akan memudahkan penulis dalam mengamati dan memperoleh informasi dan data diharapkan dapat mendeskripsikan mengenai implementasi aplikasi berbasis *WEB* untuk meningkatkan proses pembelajaran matematika di SD N Samirono kelas 5. Pemilihan materi Bangun Datar untuk siswa kelas 5 Sekolah Dasar karena Pelajaran tersebut kurang diminati oleh siswa kelas 5 Sekolah Dasar. Materi tersebut disampaikan pada hari senin sampai jumat dengan durasi 1 jam seiap pertemuan.

3.2.10 Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan langsung oleh pewawancara kepada responden, dan jawaban-jawaban responden dicatat atau direkam (Avrillia Wulandari Putri Supriyadi, 2021). Penulis melakukan wawancara dengan Bu Ika Ratnasari, yang merupakan guru matematika kelas 5 di SDN Samirono. Setelah selesai wawancara, disusun hasil wawancara sebagai hasil catatan dasar untuk keperluan analisis data. Adapun pertanyaan yang diajukan oleh penulis adalah:

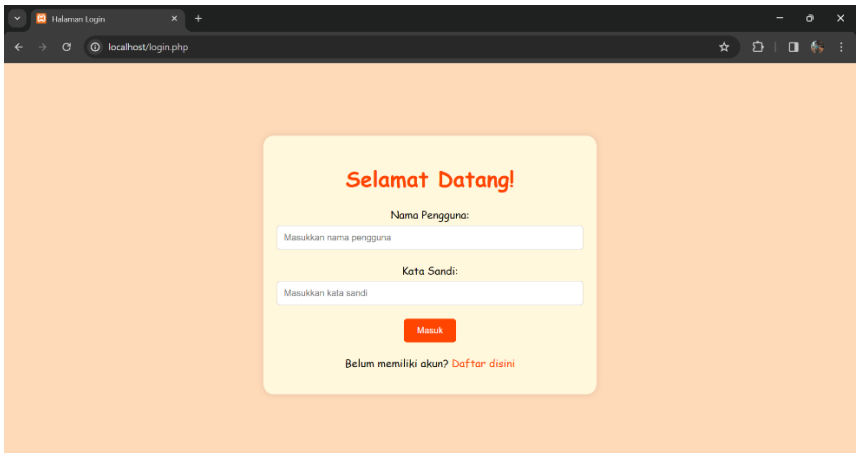
a. Bagaimana pendapat Bu Ika tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika di kelas 5?
b. Apa saja kendala yang sering dihadapi oleh Bu Ika dalam mengajar matematika kepada siswa kelas 5?
c. Bagaimana tanggapan Bu Ika terhadap penggunaan aplikasi dalam memfasilitasi pembelajaran matematika?
d. Menurut pengalaman Bu Ika, aplikasi seperti apa yang paling efektif digunakan untuk membantu siswa memahami konsep matematika?
e. Bagaimana harapan Bu Ika terhadap sebuah aplikasi pembelajaran matematika yang ideal untuk siswa kelas 5?
f. Apakah Bu Ika bersedia untuk berkolaborasi dalam pengembangan aplikasi pembelajaran matematika yang sesuai dengan kebutuhan siswa kelas 5?
g. Bagaimana cara Bu Ika memastikan bahwa penggunaan aplikasi dalam pembelajaran tidak menggeser peran guru dalam proses pembelajaran?

BAB IV
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

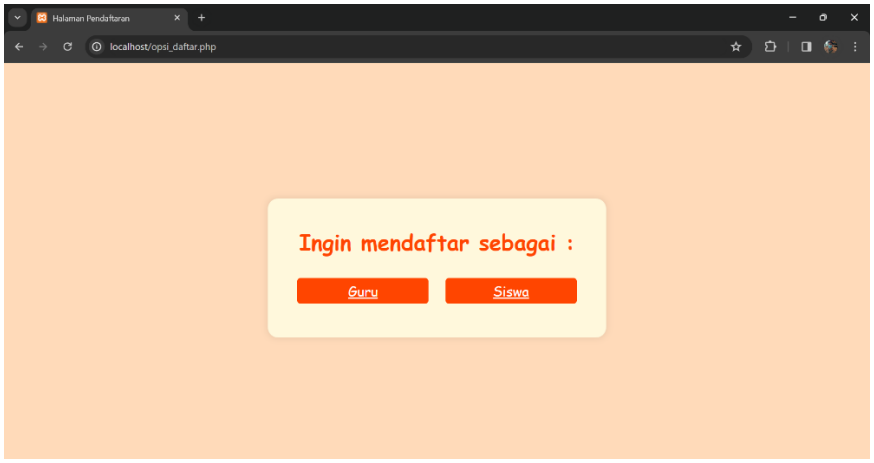
Sistem yang telah dibuat akan diimplementasikan pada aplikasi berbasis WEB. Implementasi dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik atau tidak. Bab ini akan menjelaskan implementasi sistem gamifikasi untuk materi bangun datar pada sekolah dasar.

Halaman yang pertama muncul ketika sistem dibuka adalah halaman Selamat Datang. Pada halaman ini terdapat tulisan Selamat Datang!, form input berupa Nama Pengguna, Kata Sandi, tombol Masuk dan tombol Daftar disini. Pengguna dapat masuk dengan mengisikan Nama Pengguna dan Kata Sandi kemudian mengklik tombol Masuk. Jika berhasil untuk masuk maka akan dialihkan ke halaman *dashboard* masing-masing pengguna. Tampilan halaman Selamat Datang! dapat dilihat pada gambar 4.1. berikut:



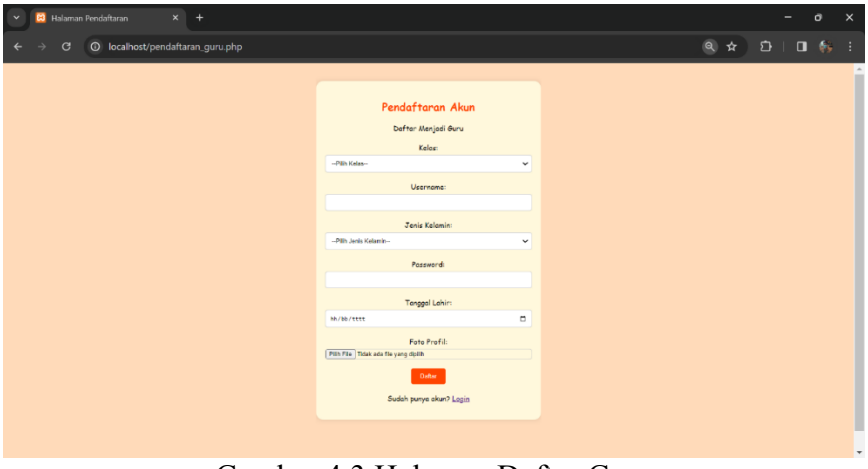
Gambar 4.1 Halaman Selamat Datang!

Apabila pengguna belum memiliki akun maka dapat mengklik tombol Daftar disini dan pengguna akan dialihkan ke halaman Daftar Pilih Guru Siswa. Pada halaman ini terdapat tombol Guru dan Siswa yang akan dipilih oleh pengguna sesuai dengan perannya sebagai guru atau siswa (gambar 4.2.).



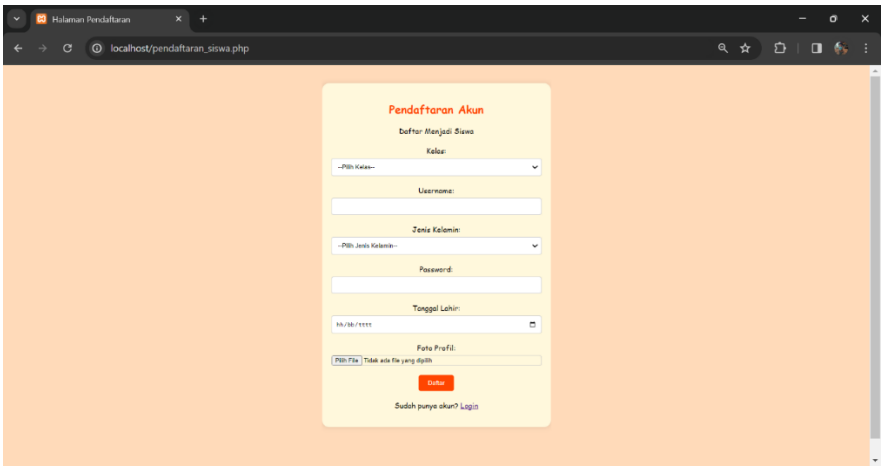
Gambar 4.2 Halaman Daftar Pilih Guru atau Siswa

Jika pengguna memilih tombol Guru di halaman Daftar Pilih Guru Siswa maka pengguna akan dialihkan ke halaman Pendaftaran Akun Daftar Menjadi Guru. Pada halaman ini terdapat isian form Kelas, *Username*, Jenis Kelamin, *password*, Tanggal Lahir, Foto Profil, tombol Daftar dan tombol *Login*. Untuk pendaftaran akun guru maka semua form sesuai gambar 4.3. dapat diisi kemudian klik tombol Daftar. Pendaftaran akun yang berhasil akan dialihkan ke halaman Selamat Datang!.



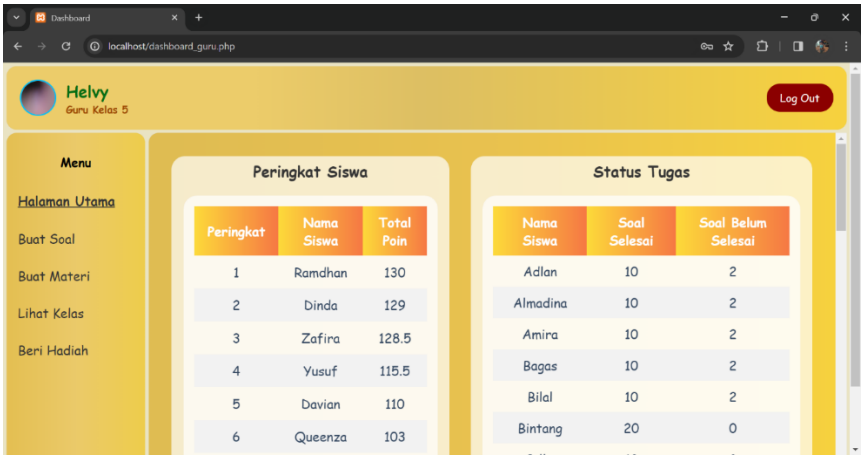
Gambar 4.3 Halaman Daftar Guru

Jika pengguna memilih tombol Siswa di halaman Daftar Pilih Guru Siswa (gambar 4.2.) maka pengguna akan dialihkan ke halaman Pendaftaran Akun Daftar Menjadi Siswa. Pada halaman ini terdapat isian form Kelas, *Username*, Jenis Kelamin, *password*, Tanggal Lahir, Foto Profil, tombol Daftar dan tombol *Login*. Untuk pendaftaran akun siswa maka semua form sesuai gambar 4.4. dapat diisi kemudian klik tombol Daftar. Pendaftaran akun yang berhasil akan dialihkan ke halaman Selamat Datang!.



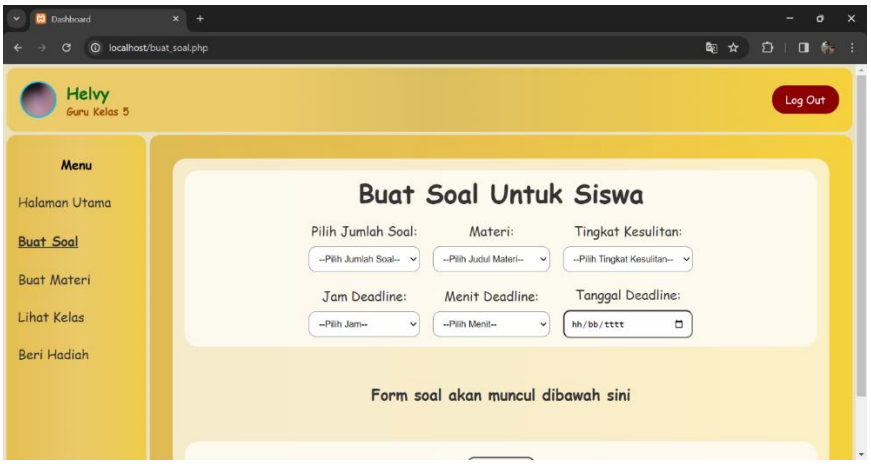
Gambar 4.4 Halaman Daftar Siswa

Sebelumnya apabila sudah berhasil masuk dari halaman Selamat Datang! maka akan dialihkan ke halaman *dashboard* Guru jika akun yang dimiliki adalah peran Guru. Dalam Halaman *dashboard* Guru terdapat bagian Menu dengan tombol Halaman Utama, tombol Buat Soal, tombol Lihat Soal, tombol Buat Materi, tombol Lihat Kelas dan tombol Beri Hadiah sesuai gambar 4.5. Halaman *dashboard* Guru dibawah. Jika pengguna klik tombol Halaman Utama maka pengguna akan dialihkan ke halaman *dashboard* Guru.



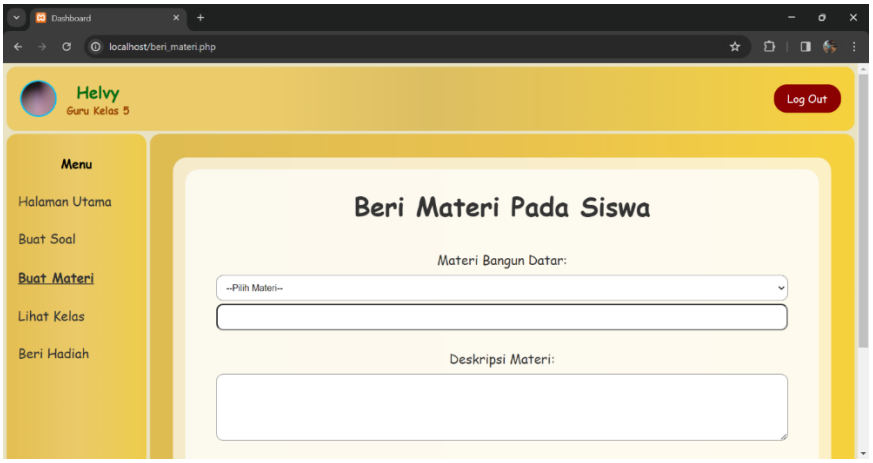
Gambar 4.5 Halaman *Dashboard* Guru

Saat berada di halaman *Dashboard* Guru dan pengguna klik tombol Buat Soal di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Buat Soal seperti pada gambar 4.6. Halaman Buat Soal. Di halaman ini pengguna dapat mengisi form Pilih Jumlah Soal, Jenis Soal, Tingkat Kesulitan, BAB & Materi, Jam *deadline*, Menit *deadline* dan Tanggal *deadline*. Setelah semua form diisi maka akan muncul formulir soal dibagian bawah halaman.



Gambar 4.6 Halaman Buat Soal

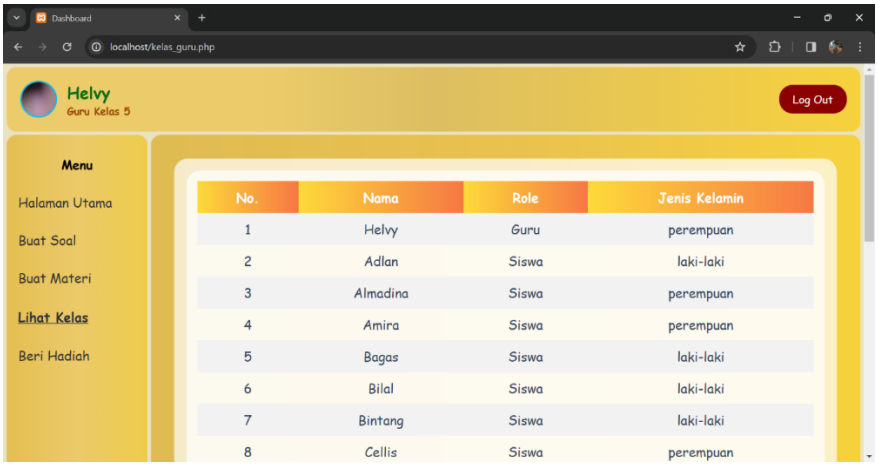
Saat berada di halaman *Dashboard* Guru dan pengguna klik tombol Buat Materi di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Buat Materi seperti pada gambar 4.7. Halaman Buat Materi. Pada halaman ini pengguna dapat mengisi form Judul Materi, Deskripsi Materi dan tombol Pilih *File* di formulir *Upload File* Materi.



Gambar 4.7 Halaman Buat Materi

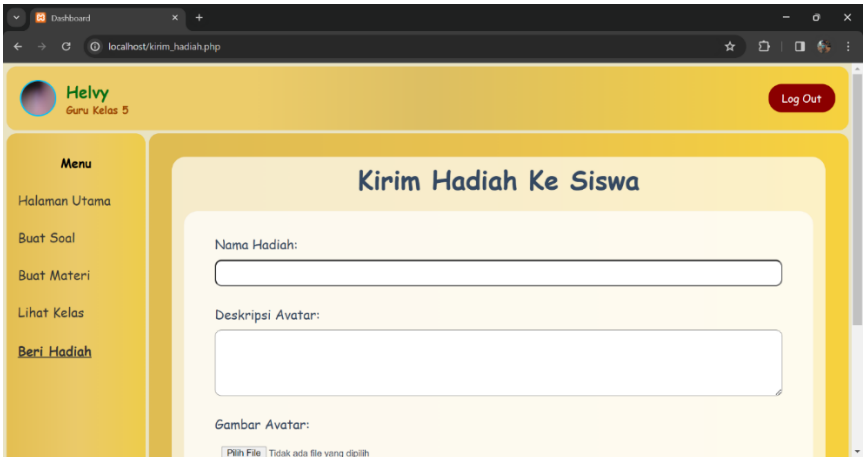
Saat berada di halaman *Dashboard* Guru dan pengguna klik tombol Lihat Kelas di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Lihat Kelas seperti pada gambar 4.8.

Halaman Lihat Kelas. Pada halaman ini pengguna dapat melihat daftar anggota kelas yang terdata dalam tabel No, Nama, *Role* dan Jenis Kelamin.



Gambar 4.8 Halaman Lihat Kelas

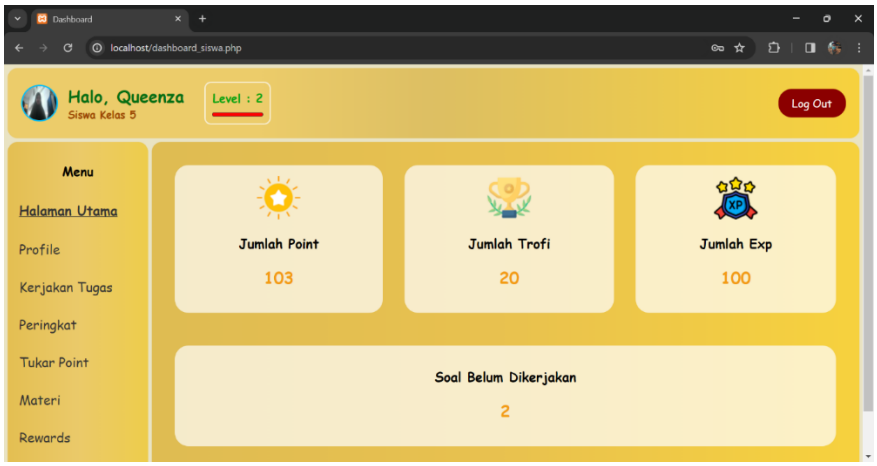
Saat berada di halaman *Dashboard* Guru dan pengguna klik tombol Beri Hadiah di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Beri Hadiah seperti pada gambar 4.9. Halaman Beri Hadiah. Pada halaman ini pengguna dapat mengisi form Nama Hadiah, Deskripsi Avatar dan tombol Pilih *File* di formulir Gambar Avatar.



Gambar 4.9 Halaman Beri Hadiah

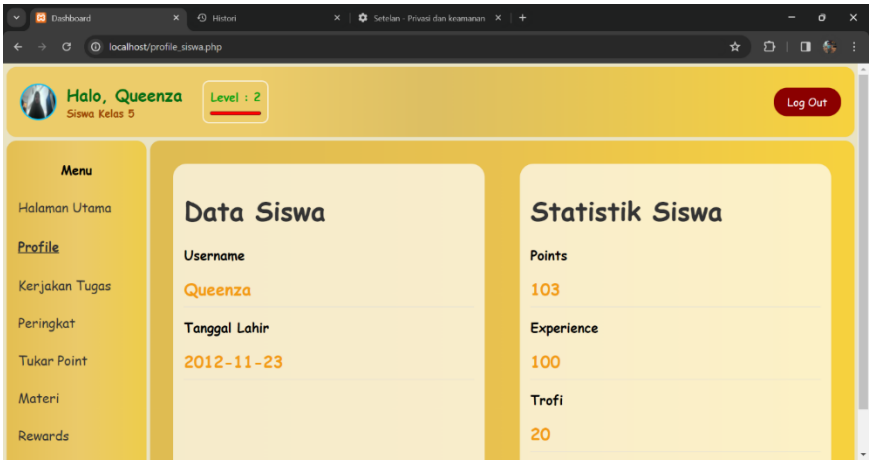
Sebelumnya apabila sudah berhasil masuk dari halaman Selamat Datang! maka akan dialihkan ke halaman *Dashboard* Siswa jika akun yang dimiliki adalah peran Siswa. Dalam Halaman *Dashboard* Siswa terdapat bagian Menu dengan tombol Halaman Utama, tombol Profil, tombol Kerjakan Tugas, tombol Peringkat, tombol Tukar Poin, tombol Materi, tombol *Rewards* dan tombol Kelas sesuai gambar 4.10. Halaman *Dashboard* Siswa dibawah. Jika

pengguna klik tombol Halaman Utama maka pengguna akan dialihkan ke halaman *Dashboard* Siswa.



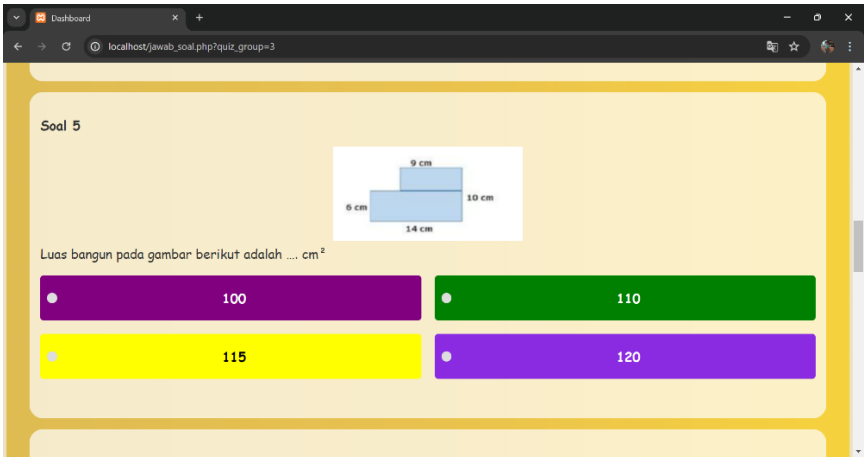
Gambar 4.10 Halaman *Dashboard* Siswa

Saat berada di halaman *Dashboard* Siswa dan pengguna klik tombol Profil di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Data Siswa seperti pada gambar 4.11. Halaman Data Siswa. Pada halaman ini akan ditampilkan data siswa berupa *Username* dan tanggal lahir. Kemudian data statistik siswa yang berisi *points*, *experience* dan trofi.



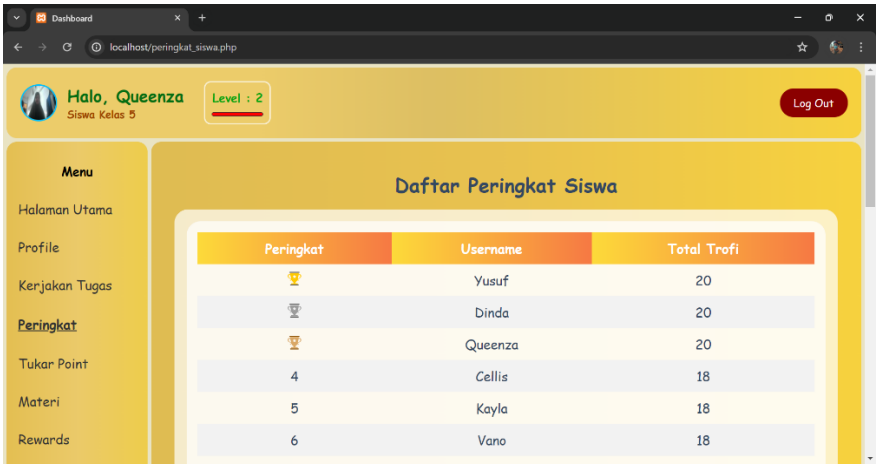
Gambar 4.11 Halaman Data Siswa

Saat berada di halaman *Dashboard* Siswa dan pengguna klik tombol Kerjakan Tugas di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Kerjakan Tugas seperti pada gambar 4.12. Halaman Kerjakan Tugas. Pada halaman ini akan ditampilkan tabel tugas yang tersedia. Tabel tugas berisi data no, level, jenis soal, jumlah soal, status, hari *deadline*, waktu *deadline* dan link.



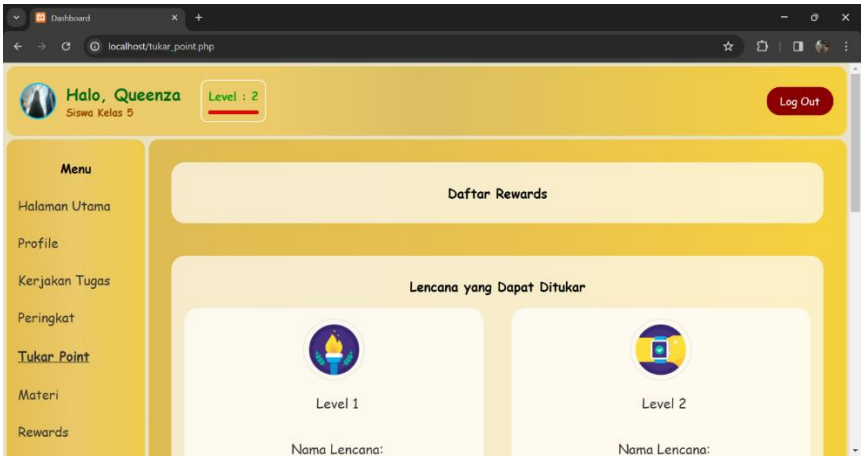
Gambar 4.12 Halaman Kerjakan Tugas

Saat berada di halaman *Dashboard* Siswa dan pengguna klik tombol Peringkat di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Peringkat seperti pada gambar 4.13. Halaman Peringkat. Pada halaman ini akan ditampilkan daftar peringkat siswa. Tabel daftar peringkat siswa berisi data peringkat, *Username* dan total trofi.



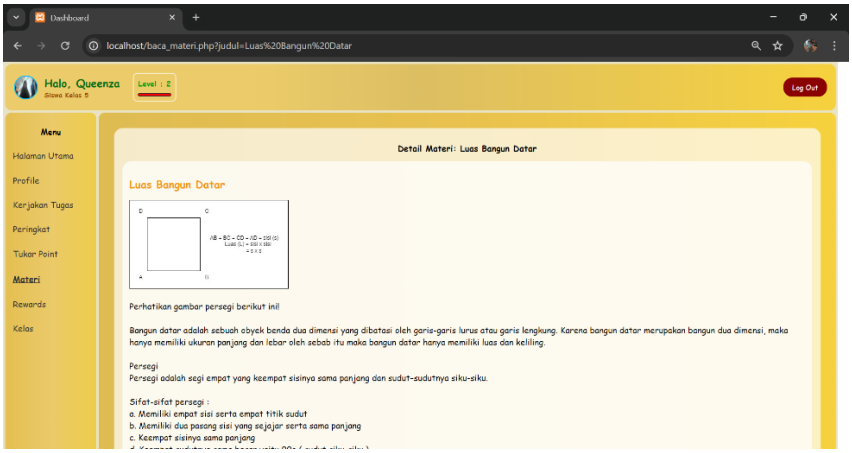
Gambar 4.13 Halaman Peringkat

Saat berada di halaman *Dashboard* Siswa dan pengguna klik tombol Tukar Poin di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Daftar *Reward* seperti pada gambar 4.14. Halaman Daftar *Reward*. Pada halaman ini akan ditampilkan daftar lencana yang dapat ditukar oleh pengguna.



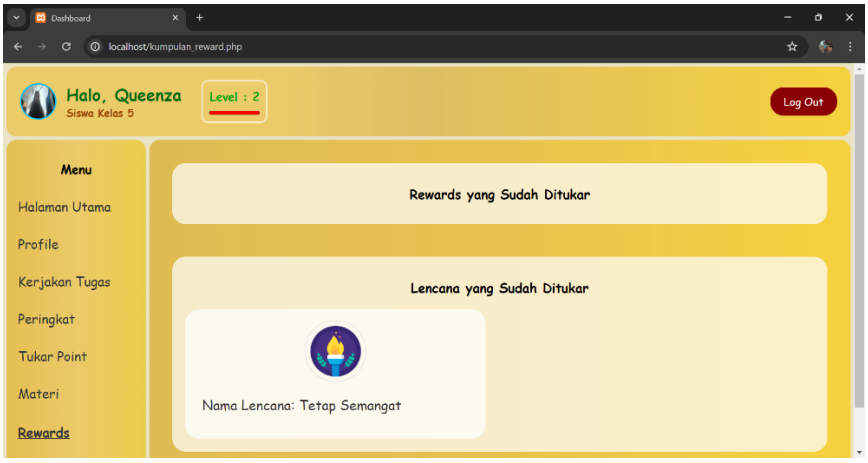
Gambar 4.14 Halaman Daftar *Reward*

Saat berada di halaman *Dashboard* Siswa dan pengguna klik tombol Materi di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Baca Materi seperti pada gambar 4.15. Halaman Baca Materi. Pada halaman ini akan ditampilkan daftar materi yang dapat dikerjakan oleh pengguna. Tabel baca materi berisi data no, judul materi dan link.



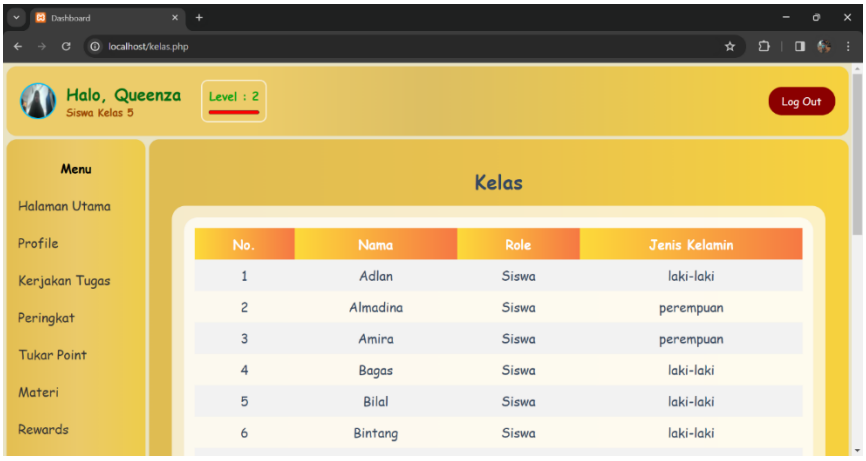
Gambar 4.15 Halaman Baca Materi

Saat berada di halaman *Dashboard* Siswa dan pengguna klik tombol *Rewards* di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman *Reward* seperti pada gambar 4.16. Halaman *Reward*. Pada halaman ini akan ditampilkan daftar *rewards* yang sudah ditukar dan lencana yang sudah ditukar oleh pengguna.



Gambar 4.16 Halaman *Reward*

Saat berada di halaman *Dashboard* Siswa dan pengguna klik tombol Kelas di bagian Menu, maka pengguna akan dialihkan ke halaman Kelas seperti pada gambar 4.17. Halaman Kelas. Pada halaman ini pengguna dapat melihat daftar anggota kelas yang terdata dalam tabel No, Nama, *Role* dan Jenis Kelamin.



Gambar 4.17 Halaman Kelas

Pada setiap halaman akan memiliki tombol *Log Out*. Apabila pengguna melakukan klik pada tombol Log Out maka akun akan keluar dari halaman *Dashboard* Guru atau *Dashboard* Siswa dan dialihkan ke halaman Selamat Datang. Untuk membedakan antara peran guru dan siswa pada akun pengguna, maka di setiap halaman juga terdapat profil pada bagian atas halaman. Profil pada bagian atas halaman menampilkan peran akun sebagai Guru atau Siswa dan kelas yang diikuti pengguna.

4.2 Pengujian

Dalam proses implementasi sistem, penulis melakukan pengujian *black-box* dan pengujian dampak aplikasi terhadap nilai antusiasme siswa SD N Samirono melalui wawancara dan pengisian kuesioner.

4.2.1 Pengujian *Black-Box*

Sistem menggunakan 2 jenis peran yang bisa dijalankan. Pengguna yang menggunakan peran Guru menghasilkan pengujian sebagai berikut:

Tabel 4.1 Pengujian *Black-Box* akun guru

No	Komponen Aplikasi	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	*Log in*	Mengisi form dan Tombol Masuk	Dapat memeriksa kesesuaian data yang dimasukkan dan melakukan autentikasi data	Sesuai yang Diharapkan	Valid
2	Daftar Akun	Halaman Daftar Guru	Dapat memeriksa kesesuaian data yang dimasukkan dan menyimpannya ke dalam *database*	Sesuai yang Diharapkan	Valid
3	Mengakses halaman *Dashboard* Guru	Tombol Halaman Utama	Dapat menampilkan halaman *Dashboard* Guru setelah proses masuk	Sesuai yang Diharapkan	Valid
4	Mengakses halaman Buat Soal	Tombol Buat Soal	Dapat menampilkan halaman Buat Soal, mengunggah soal dan menyimpannya ke dalam *database*	Sesuai yang Diharapkan	Valid
5	Mengakses halaman Buat Materi	Tombol Buat Materi	Dapat menampilkan halaman Buat Materi, mengunggah materi dan menyimpannya ke dalam *database*	Sesuai yang Diharapkan	Valid
6	Mengakses halaman Lihat Kelas	Tombol Lihat Kelas	Dapat menampilkan halaman Lihat Kelas	Sesuai yang Diharapkan	Valid
7	Mengakses halaman Beri Hadiah	Tombol Beri Hadiah	Dapat menampilkan halaman Beri Hadiah, mengunggah avatar dan menyimpannya ke dalam *database*	Sesuai yang Diharapkan	Valid

Kemudian jika pengguna memilih peran Siswa untuk masuk ke sistem maka menghasilkan pengujian sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Black Box* akun siswa

No	Komponen Aplikasi	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	*Log in*	Mengisi form dan Tombol Masuk	Dapat memeriksa kesesuaian data yang dimasukkan dan melakukan autentikasi data	Sesuai yang Diharapkan	Valid
2	Daftar Akun	Halaman Daftar Siswa	Dapat memeriksa kesesuaian data yang dimasukkan dan menyimpannya ke dalam *database*	Sesuai yang Diharapkan	Valid
3	Mengakses halaman *Dashboard* Siswa	Tombol Halaman Utama	Dapat menampilkan halaman *Dashboard* Siswa setelah proses masuk	Sesuai yang Diharapkan	Valid
4	Mengakses halaman Profil	Tombol Profil	Dapat menampilkan halaman Profil	Sesuai yang Diharapkan	Valid
5	Mengakses halaman Kerjakan Tugas	Tombol Kerjakan Tugas	Dapat menampilkan halaman Kerjakan Tugas.	Sesuai yang Diharapkan	Valid
6	Mengakses halaman Peringkat	Tombol Peringkat	Dapat menampilkan halaman Peringkat	Sesuai yang Diharapkan	Valid
7	Mengakses halaman Daftar *Rewards*	Tombol Tukar Poin	Dapat menampilkan halaman Daftar *Rewards*	Sesuai yang Diharapkan	Valid
8	Mengakses halaman Materi	Tombol Materi	Dapat menampilkan halaman Materi dan mengalihkan ke halaman lain dengan klik link yang tersedia	Sesuai yang Diharapkan	Valid
9	Mengakses halaman *Rewards*	Tombol *Rewards*	Dapat menampilkan halaman *Rewards*	Sesuai yang Diharapkan	Valid
10	Mengakses halaman Kelas	Tombol Kelas	Dapat menampilkan halaman Kelas	Sesuai yang Diharapkan	Valid

4.2.2 Pengujian *SUS*

Penulis melakukan pengujian aplikasi pada guru dan siswa kelas 5 SD N Samirono. Setelah aplikasi dijalankan oleh guru dan siswa kemudian dilakukan wawancara dan pemberian kuesioner. Kuesioner diberikan untuk mengetahui tujuan dari *SUS*.

Pertanyaan yang diajukan dalam wawancara berdasarkan kebutuhan elemen aplikasi dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Pertanyaan yang diajukan oleh penulis adalah:

a. Apakah tampilan aplikasi mudah dipahami?
b. Apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik?
c. Apakah menu dalam aplikasi mudah digunakan?
d. Apakah ada kesulitan dalam mengunggah materi dan soal di aplikasi?
e. Apakah aplikasi ini membantu dalam menyampaikan pembelajaran di kelas?
f. Apakah menemukan kendala dalam menjalankan aplikasi?
g. Apakah aplikasi mudah untuk digunakan?
h. Apakah tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali?
i. Apakah penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat
j. Apakah secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan?

Dalam wawancara antara penulis dan guru diperoleh hasil bahwa guru dapat menjalankan aplikasi dengan baik. Tidak ada kesulitan dalam memahami tampilan halaman pada aplikasi. Penggunaan elemen dalam aplikasi sudah mewakili kebutuhan guru dalam menjalankan pembelajaran matematika dengan materi bangun datar di kelas. Guru dapat mengunggah materi dan soal dengan mudah. Dengan penggunaan aplikasi ini di kelas, guru sangat terbantu dalam menyampaikan pembelajaran. Tidak ditemukan kendala selama menjalankan aplikasi. Kemudian guru tertarik untuk menggunakan aplikasi di pembelajaran kelas selanjutnya. Guru mendapatkan kemudahan dalam menjalankan aplikasi dan penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat. Secara keseluruhan aplikasi ini memuaskan dalam penggunaannya.

Setelah dilakukan wawancara dengan guru maka dilakukan pengisian kuesioner yang diberikan oleh penulis kepada guru. Hasil kuesioner yang telah diisi oleh guru sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Kuesioner Guru

No	Pertanyaan	Jawaban					Nilai (jumlah guru x angka)					Jumlah
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	
Mudah Dipahami (*Cognitive Usability*)												
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
2	Menu dalam aplikasi mudah digunakan	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
3	Aplikasi mudah digunakan	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
4	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Kinerja Aplikasi (*Functional Usability*)												
5	Aplikasi dapat berjalan dengan baik	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
6	Tidak ada kesulitan dalam mengunggah materi dan soal di aplikasi	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	4
7	Aplikasi ini membantu dalam menyampaikan pembelajaran di kelas	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
8	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Kepuasan Pengguna (*Satisfaction Usability*)												
9	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5

Analisis Pengujian Usability Testing sebagai berikut:

a. *Cognitive Usability*

1. Analisis pertanyaan kedua pada dimensi *Cognitive Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 100%
2. Analisis pertanyaan kedua pada dimensi *Cognitive Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 100%.
3. Analisis pertanyaan ketiga pada dimensi *Cognitive Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 100%.
4. Analisis pertanyaan keempat pada dimensi *Cognitive Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 80%.

b. *Functional Usability*

1. Analisis pertanyaan pertama pada dimensi *Functional Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 100%.

2. Analisis pertanyaan kedua pada dimensi *Functional Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 80%.
3. Analisis pertanyaan ketiga pada dimensi *Functional Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 100%.
4. Analisis pertanyaan keempat pada dimensi *Functional Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 80%.

c. *Satisfaction Usability*

1. Analisis pertanyaan pertama pada dimensi *Satisfaction Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 100%.
2. Analisis pertanyaan kedua pada dimensi *Satisfaction Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 1 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 100%.

Dari hasil kuesioner yang diisi oleh guru mendapatkan jumlah dalam angka 4 s.d. 5 yang kemudian dirata – rata dan mendapatkan hasil 4,7. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat penulis mendapatkan persepsi positif dari guru dengan persentase 94%. Persentase diperoleh dari nilai rata – rata kuesioner dirata-ratakan untuk menentukan Tingkat penerimaan responden.

$$\bar{x} = \frac{940}{10} = 94\%$$

Selanjutnya dalam pemberian kuesioner untuk siswa, penulis membagikan kertas kuesioner cetak yang kemudian diisi oleh siswa setelah menjalankan aplikasi. Pertanyaan dalam kuesioner memiliki 5 skala dari angka 1 sampai dengan 5. Angka 1 menunjukkan sangat tidak setuju dengan pertanyaan dalam kuesioner, angka 2 menunjukkan tidak setuju dengan pertanyaan dalam kuesioner, angka 3 menunjukkan ragu – ragu dengan pertanyaan dalam kuesioner, angka 4 menunjukkan setuju dengan pertanyaan dalam kuesioner dan angka 5 menunjukkan sangat setuju dengan pertanyaan dalam kuesioner.

Berikut merupakan hasil dari kuesioner yang diberikan kepada siswa kelas 5 SD N Samirono sebanyak 10 orang.

Tabel 4.4 Hasil kuesioner siswa

No	Pertanyaan	Jawaban					Jumlah
		5	4	3	2	1	
Mudah Dipahami (*Cognitive Usability*)							
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami	4	6	0	0	0	44
2	Menu dalam aplikasi mudah digunakan	6	4	0	0	0	46
3	Aplikasi mudah digunakan	7	3	0	0	0	47
4	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat	8	2	0	0	0	48
Kinerja Aplikasi (*Functional Usability*)							
5	Aplikasi dapat berjalan dengan baik	7	3	0	0	0	47
6	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi	8	2	0	0	0	48
7	Aplikasi ini membantu dalam memahami pembelajaran di kelas	7	3	0	0	0	47
8	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi	10	0	0	0	0	50
Kepuasan Pengguna (*Satisfaction Usability*)							
9	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali	6	4	0	0	0	46
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan	5	5	0	0	0	45

Analisis Pengujian Usability Testing sebagai berikut:

a. *Cognitive Usability*

1. Analisis pertanyaan kedua pada dimensi *Cognitive Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 88%.
2. Analisis pertanyaan kedua pada dimensi *Cognitive Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 92%.
3. Analisis pertanyaan ketiga pada dimensi *Cognitive Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 94%.
4. Analisis pertanyaan keempat pada dimensi *Cognitive Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 96%.

b. *Functional Usability*

1. Analisis pertanyaan pertama pada dimensi *Functional Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 94%.
2. Analisis pertanyaan kedua pada dimensi *Functional Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 96%.

3. Analisis pertanyaan ketiga pada dimensi *Functional Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 94%.
4. Analisis pertanyaan keempat pada dimensi *Functional Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 100%.

c. *Satisfaction Usability*

1. Analisis pertanyaan pertama pada dimensi *Satisfaction Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 92%.
2. Analisis pertanyaan kedua pada dimensi *Satisfaction Usability* berdasarkan tabel diatas jumlah nilai dari 10 responden mendapatkan persentase nilai sebesar 90%.

Pada kuesioner tersebut jumlah maksimal yang dapat diperoleh dalam satu pertanyaan yang dijawab oleh 10 orang siswa adalah 50 sedangkan jumlah minimal yang dapat diperoleh adalah 0. Setiap pertanyaan mendapatkan jumlah terkecil 45 dan terbesar 50 yang kemudian dirata – rata dan mendapatkan hasil 46,8 menunjukkan bahwa siswa dapat menjalankan aplikasi dengan baik dan memperoleh manfaat dalam proses pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat penulis mendapatkan persepsi positif dari siswa dengan persentase 93,6%. Persentase diperoleh dari nilai rata – rata kuesioner dirata-ratakan untuk menentukan Tingkat penerimaan responden.

$$\bar{x} = \frac{936}{10} = 93{,}6\%$$

Berdasarkan seluruh data pengujian diatas maka aplikasi yang telah dibuat penulis dapat berjalan dengan baik dan mampu dijalankan oleh guru dan siswa kelas 5 SD N Samirono tanpa kendala. Tampilan aplikasi mudah dipahami dan menu aplikasi yang tersedia dapat membantu pembelajaran matematika materi bangun datar kelas 5 dengan baik.

Terdapat penurunan skor pada System Usability Scale dari 95,5% menjadi 93% dalam pengujian kedua. Terdapat 3 faktor yang mengakibatkan penurunan skor pengujian *SUS*. Pertama, pengurangan jumlah responden dari 20 menjadi 10 berpotensi memengaruhi variasi skor yang diberikan, terutama jika responden yang awalnya memberikan skor tinggi tidak termasuk dalam pengujian kedua. Kedua, kemungkinan adanya peningkatan kesulitan pada beberapa pertanyaan dalam skala, yang dapat menyebabkan penurunan skor karena respon

yang lebih rendah dari responden yang tersisa, faktor yang ketiga yaitu adanya perbaikan atau perubahan signifikan pada fitur-fitur tertentu atau antarmuka pengguna dapat memengaruhi persepsi usability sistem secara keseluruhan.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian gamifikasi pada aplikasi berbasis WEB tentang pembelajaran matematika dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

a. Gamifikasi pembelajaran matematika berbasis WEB telah dibuat dan dapat berjalan dengan baik, hal ini terbukti dari hasil pengujian *black-box* menunjukkan hasil 100% valid sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem. Pengujian tersebut dilakukan sebelum uji coba aplikasi kepada guru dan siswa.
b. Berdasarkan pengujian SUS terhadap satu responden Guru, dari 10 fitur yang dievaluasi, sebanyak 94% sesuai dengan kategori bagus sekali dan siswa sebanyak 93,6% dengan kategori bagus sekali dengan melibatkan responden siswa dan guru sebanyak 10 siswa dan 1 guru.
c. Pada aspek Mudah Dipahami (*Cognitive Usability*) terhadap satu responden guru rata-rata sebesar 95%, Sehingga dari hasil ini penerimaan pengguna terhadap dimensi *Cognitive Usability* sudah termasuk dalam kategori bagus sekali. Pada aspek Mudah Dipahami (*Cognitive Usability*) terhadap sepuluh responden siswa rata-rata sebesar 92,5%, Sehingga dari hasil ini penerimaan pengguna terhadap dimensi *Cognitive Usability* sudah termasuk dalam kategori bagus sekali.
d. Pada aspek Kinerja Aplikasi (*Functional Usability*) terhadap satu responden guru rata-rata sebesar 90%, Sehingga dari hasil ini penerimaan pengguna terhadap dimensi *Functional Usability* sudah termasuk dalam kategori bagus sekali. Pada aspek Kinerja Aplikasi (*Functional Usability*) terhadap sepuluh responden siswa rata-rata sebesar 96%, Sehingga dari hasil ini penerimaan pengguna terhadap dimensi *Functional Usability* sudah termasuk dalam kategori bagus sekali.
e. Pada aspek Kepuasan Pengguna (*Satisfaction Usability*) terhadap satu responden guru rata-rata sebesar 100%, Sehingga dari hasil ini penerimaan pengguna terhadap dimensi *Satisfaction Usability* sudah termasuk dalam kategori bagus sekali. Pada aspek Kepuasan Pengguna (*Satisfaction Usability*) terhadap sepuluh responden siswa rata-rata sebesar 91%, Sehingga dari hasil ini penerimaan pengguna terhadap dimensi *Satisfaction Usability* sudah termasuk dalam kategori bagus sekali.

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis, penurunan skor pada System Usability Scale dari 95,5% menjadi 93% dalam pengujian kedua menunjukkan adanya pergeseran persepsi responden terhadap usability sistem. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap penurunan ini meliputi pengurangan jumlah responden, kemungkinan adanya peningkatan kesulitan pada beberapa pertanyaan dalam skala, dan adanya perbaikan atau perubahan signifikan pada fitur-fitur tertentu atau antarmuka pengguna. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi lebih lanjut dan tindakan perbaikan untuk meningkatkan usability sistem secara keseluruhan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang peneliti lakukan, peneliti menyadari masih ada beberapa kekurangan yang ada pada penelitian ini, maka dari itu peneliti memiliki beberapa saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya, berikut adalah saran peneliti:

a. Penambahan elemen *share score* sehingga penilaian dapat langsung dibagikan kepada orangtua
b. Aplikasi berbasis *WEB* untuk media pembelajaran matematika bisa dimanfaatkan untuk memuat modul pembelajaran selain pelajaran matematika

DAFTAR PUSTAKA

Arif, R. F., & Rosyid, H. A. (2019). Pengembangan aplikasi web dengan gamifikasi sebagai media pendukung pembelajaran untuk mata pelajaran pemrograman dasar. *Jurnal Teknologi Elektro Dan Kejuruan*, *29*(2), 161 176.

, E., & Pranata, O. H. (2014). *PENINGKATAN PEMAHAMAN SISWA TERHADAP MATERI GEOMETRI MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS TEORI VAN HIELE*.

Arikunto, S. (2002). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek* (5th ed.). PT Rineka Cipta.

Avrillia Wulandari Putri Supriyadi. (2021). Tinjauan Akad Ijarah terhadap Wanprestasi Sewa Menyewa Indekost pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Riset Ekonomi Syariah*, *1*(2), 83 88. https://doi.org/10.29313/jres.v1i2.440

Ayuningtyas, Wijoyo, S. H., & Perdanakusuma, A. R. (2019). Evaluasi Desain Antarmuka Pengguna pada Situs Web Kabupaten Malang menggunakan Metode Human Centered Design (HCD). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *3*(7), 6608 6615.

Brooke, J. (1996). *SUS-a quick and dirty usability scale*. https://www.researchgate.net/publication/319394819

Elgamar. (2020). *BUKU AJAR KONSEP DASAR PEMROGRAMAN WEBSITE DENGAN PHP* (Elgamar, Ed.; Vol. 1). CV. Multimedia Edukasi.

Erinton, R., Negara, R. M., & Sanjoyo, D. D. (2017). ANALISIS PERFORMASI FRAMEWORK CODEIGNITER DAN LARAVEL MENGGUNAKAN WEB SERVER APACHE. *E-Proceeding of Engineering*, *4*(3).

Erva, R. A. L., Rosianawati, A., Pardimin, P., Nisa, A. F., & Irfan, M. (2022). PENGARUH PENGGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ETNOMATEMATIKA MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, *11*(2), 491. https://doi.org/10.33578/jpfkip.v11i2.8676

Farozi, M. (2016). RANCANG BANGUN WEBSITE GAMIFIKASI SEBAGAI STRATEGI PEMBELAJARAN DAN EVALUASI HASIL BELAJAR MAHASISWA. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, *4*(1), 4.2-7.

Fitrianawati, M., Surtiani, I., & Sitiandaru, A. (2022). *Matematika untuk SD/MI Kelas V* (1st ed.). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Handani, S. W., Sayanto, M., & Sofyan, A. F. (2019). Penerapan Konsep Gamifikasi pada E-Learning Untuk Pembelajaran Animasi 3 Dimensi. *Telematika*, *9*(1), 42 53.

Handoko, H. (2017). PEMBENTUKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA MODEL SAVI BERBASIS DISCOVERY STRATEGY MATERI DIMENSI TIGA KELAS X. *EduMa*, *6*(1), 85 95.

Isti, H., Sugiarto, S., & Heri, S. (2013). Suplemen Panduan Guru dalam Pengembangan Pembelajaran Tematik Kompetensi Dasar Matematika Kelas IV. In *Diterbitkan oleh Jurusan Matematika FMIPA UNNES* (Vol. 4). http://www.pisa

Johar, A., Risdianto, E., Asriyani, D., & Indriyati, F. (2014). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA BIDANG STUDI BAHASA INGGRIS DI KELAS VII SMP NEGERI 1 KOTA BENGKULU DENGAN MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL. *Jurnal Rekursif*, *2*(1).

Khaqiqi, M. I. T. K., & Harani, N. H. (2023). *PENERAPAN METODE GAMIFIKASI PADA REST API SPRING BOOT* (C. Prianto, Ed.). Penerbit Buku Pedia.

Khauli, M. Z. I., Nasution, N. B., & Karimah, S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar dengan Konsep Gamifikasi. *Absis: Mathematics Education Journal*, *4*(1), 9. https://doi.org/10.32585/absis.v4i1.2190

Komalasari, K. (2017). (N. F. Atif, Ed.). Refika Aditama.

Lampropoulos, G., Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2022). Augmented Reality and Gamification in Education: A Systematic Literature Review of Research, Applications, and Empirical Studies. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 13). MDPI. https://doi.org/10.3390/app12136809

Mambang, Eka Prastya, S., Zulfadhilah, M., Panji Cipta, S., Dona Marleny, F., Melda, Meilianti Maulida, N., Putri, Satrio Ayuba, M., Rismawati, Wulandari, I., Muhammad Fikri, R., Rahmini, Sri Rinjani. Haniffah, & Maulida, R. (2022). Pendampingan Pemanfaatan Gamifikasi untuk Pendidikan di Masa Depan. *Jumat Informatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *3*(1), 21 28.

M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, *18*(2), 91 100. https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303

Maulana, A., Junifer Pangaribuan, J., Zesty, J., & Nadjar, F. (2022). Simpuru: Gamifikasi Pembelajaran Bahasa Jepang dalam Aplikasi Berbasis Web. *JUTIKOMP*, *5*(2), 60 65.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Tentang Metode-Metode Baru*. Universitas Indonesia (UI-Press).

Murdiyanto, T., & Mahatma, Y. (2014). PENGEMBANGAN ALAT PERAGA MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA SEKOLAH DASAR. In *Jurnal Sarwahita* (Vol. 11, Issue 1).

Prasetya, A. E. (2021). *Karya Publikasi Kreasi Inovasi Guru Samisanov Bagian 2*. Nonpedia.

Pressman, R. S. (2012). (7th ed.). Andi Offset.

Riduwan. (2009). *Dasar-Dasar Statistika* (P. D. Iswara, Ed.). Alfabeta.

Ruhi, U. (2015). Level Up Your Strategy: Towards a Descriptive Framework for Meaningful Enterprise Gamification. *Technology Innovation Management Review*, *5*(8), 5 16. https://doi.org/10.22215/timreview/918

Ruseffendi, E. T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: tarsito.

Siregar, A. (2019). *Peningkatan kognitif siswa dengan pemahaman konsep bangun datar*. https://www.researchgate.net/publication/333133796

Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R & D*. Alfabeta, cv.

Suherman, E. (2001). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. JICAUPIO.

Sukma, I., & Petrus, M. (2020). SISTEM PAKAR PENYAKIT KUCING MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB. *JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK KOMPUTER*, *5*(1), 52 58.

Wahyuni, Y. (2011). *Dasar-Dasar Statistik Deskriptif* (1st ed.). Nuha Medika.

Widyastuti, R., & Eliyen, K. (2022). Pengembangan Exercise Berbasis Web Dengan Metode Waterfall (Tipe Soal Realistic Mathematics). *Jurnal PETIK*, *8*(1), 19 26.

Zadeja, I., & Bushati, J. (2022). *GAMIFICATION AND SERIOUS GAMES METHODOLOGIES IN EDUCATION*.

Zamroji, M. (2019). ANALISIS STRATEGI DAN KUNCI KEBERHASILAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM. *Awwaliyah: Jurnal PGMI*, *2*(2), 100 114.

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*

LAMPIRAN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
Gedung KH. Mas Mansur
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 4100, 4101
F. (0274) 895007
E. fti@uii.ac.id
W. fti.uii.ac.id

Nomor : 242/Kaprodi.IF.S1/20/Prodi.IF.S1/XII/2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Penelitian Tugas Akhir

Kepada Yth.
Kepala Sekolah
SD Negeri Samirono
di Jl.Colombo Yogyakarta No.2, Samirono, Caturtunggal, Kec.Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

Assalamu'alaykum Wr. Wb.

Melalui surat ini Program Studi Informatika – Program Sarjana Universitas Islam Indonesia memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat mengizinkan mahasiswa kami untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir (TA) di institusi yang Bapak/Ibu pimpin. Pelaksanaan penelitian TA ini merupakan salah satu syarat lulus di program studi kami.

Mahasiswa yang akan melaksanakan penelitian adalah :

Nama : Jinan Prabowoningtyas
No. Mhs : 19523068

Kami berharap mahasiswa kami dapat melaksanakan penelitian di institusi Bapak/Ibu antara bulan Desember 2023 sampai dengan Januari 2024. Namun demikian, kepastian jadwal pelaksanaan kami serahkan sepenuhnya kepada institusi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan kami, atas perhatian serta terkabulnya permohonan ini kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaykum Wr. Wb.

Yogyakarta, 20 Desember 2023
Ketua Program Studi Informatika - Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri

Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.






TRANS SUMATERA
Legacy




KAMI DATANG
UNTUK BELAJAR
KAMI PULANG
MEMBAWA ILMU

1. Nama : Ika
2. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: Belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami					√
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik					√
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan					√
4	Tidak ada kesulitan dalam mengunggah materi dan soal di aplikasi				√	
5	Aplikasi ini membantu menyampaikan pembelajaran di kelas					√
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi				√	
7	Aplikasi mudah digunakan					√
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali					√
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat				√	
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan					√

1. Nama : Cellis
2. Usia: 11
3. Jenjang Pendidikan: Sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami					✓
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik					✓
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan					✓
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi				✓	
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas					✓
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan					✓
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali					✓
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat					✓
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan					✓

1. Nama : Bintang
2. Usia: 12
3. Jenjang Pendidikan: sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami				✓	
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik				✓	
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan					✓
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi					✓
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas					✓
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan					✓
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali				✓	
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat					✓
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan					✓

1. Nama : Dinda
2. Usia: 12
3. Jenjang Pendidikan: sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami					✓
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik					✓
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan					✓
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi					✓
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas					✓
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan					✓
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali					✓
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat					✓
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan					✓

1. Nama : kayla
2. Usia: 11
3. Jenjang Pendidikan: sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami				✓	
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik					✓
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan					✓
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi					✓
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas					✓
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan					✓
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali					✓
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat					✓
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan				✓	

1. Nama : kamila
2. Usia: 11
3. Jenjang Pendidikan: sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami				✓	
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik					✓
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan					✓
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi					✓
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas					✓
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan					✓
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali					✓
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat				✓	
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan					✓

1. Nama : Yusuf
2. Usia: 10
3. Jenjang Pendidikan: Sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami				✓	
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik				✓	
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan				✓	
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi					✓
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas					✓
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan					✓
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali				✓	
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat					✓
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan				✓	

1. Nama : Vino
2. Usia: 12
3. Jenjang Pendidikan: Sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami				✓	
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik					✓
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan				✓	
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi				✓	
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas					✓
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan					✓
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali				✓	
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat					✓
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan					✓

1. Nama : Vano
2. Usia: 11
3. Jenjang Pendidikan: Sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami					✓
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik					✓
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan				✓	
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi					✓
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas				✓	
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan				✓	
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali					✓
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat				✓	
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan				✓	

1. Nama : Shela
2. Usia: 11
3. Jenjang Pendidikan: sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami					✓
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik					✓
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan				✓	
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi					✓
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas				✓	
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan				✓	
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali				✓	
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat					✓
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan				✓	

1. Nama : Queenza
2. Usia: 11
3. Jenjang Pendidikan: sekolah dasar
4. Pengalaman sebelumnya dengan aplikasi pembelajaran berbasis web: belum

No	Pertanyaan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami				✓	
2	Aplikasi dapat berjalan dengan baik				✓	
3	Menu dalam aplikasi mudah digunakan					✓
4	Tidak ada kesulitan dalam mengerjakan soal di aplikasi					✓
5	Aplikasi ini membantu memahami pembelajaran di kelas				✓	
6	Tidak ditemukan kendala dalam menjalankan aplikasi					✓
7	Aplikasi mudah digunakan				✓	
8	Tertarik untuk menggunakan aplikasi kembali					✓
9	Penggunaan aplikasi dapat dipelajari dengan cepat					✓
10	Secara keseluruhan penggunaan aplikasi ini memuaskan				✓	