

Rancang Bangun Aplikasi Gamifikasi Berbasis Game-Based Learning sebagai Pembelajaran Matematika SIKMA

PROYEK AKHIR

Disusun Oleh:

M. Abdull Aziz

3312301119

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknik Informatika



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM
2026**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya. penulis dapat menyusun proposal Tugas Akhir ini dengan baik. Dalam penyusunan proposal ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga tercinta, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, doa, kasih sayang, dan motivasi. Dukungan yang diberikan menjadi dorongan utama bagi penulis untuk dapat menyelesaikan setiap tahap proses perkuliahan hingga tersusunnya laporan ini.
2. Ibu Cyntia Lasmi Andesti, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan yang sangat berarti bagi penulis dalam penyusunan proposal ini.
3. Bapak/Ibu dosen pengajar di Program Studi Teknik Informatika, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, serta pengalaman berharga selama masa perkuliahan sehingga menjadi bekal yang sangat penting bagi penulis.
4. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan yang begitu berarti sepanjang perjalanan akademik ini.
5. Seluruh dosen dan staf Teknik Informatika yang telah memberikan pendidikan serta ilmu yang bermanfaat bagi penulis selama mengampu pendidikan di Politeknik Negeri Batam.

Proposal Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat akademik di Program Studi Teknik Informatika, Selain itu, penulis berharap proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca maupun pihak yang berkepentingan. Akhir kata, penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa yang akan datang.

Batam, 17 September 2025
Penulis,

M.Abdull Aziz

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL	4
DAFTAR GAMBAR	5
DAFTAR LAMPIRAN	6
ABSTRAK	7
BAB I PENDAHULUAN	8
1.1. Latar Belakang	8
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Tujuan	9
1.4. Batasan Masalah	9
1.5. Manfaat	9
1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Penelitian Terkait	12
2.2. Landasan Teori	14
2.3. Metode Pengembangan Produk	14
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	20
3.1. Analisis Kebutuhan	21
3.1.1 Proses Analisis Kebutuhan	21
3.1.3 Gambaran Umum Sistem	22
3.2. Perancangan	22
3.2.1 Kebutuhan Fungsional	22
3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional	23

3.2.3 Diagram <i>Use Case</i>	23
3.2.4 Skenario <i>Use Case</i>	23
3.2.6 ER Diagram	24
3.2.7 Wireframe	24
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	24
4.1. Hasil Implementasi	24
4.2. Pengujian	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
DAFTAR LAMPIRAN	28
Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement	28
Lampiran B. Link Produk	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pembagian Peran dan Tanggung Jawab Tim.....	13
Tabel 1. Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	16
Tabel 2. Kebutuhan Fungsional.....	24
Tabel 3. Kebutuhan Non Fungsional.....	25
Berikut adalah use case scenario mendaftarkan akun pada aplikasi yang dapat dilihat pada tabel 4.1.	
Tabel 3.1 use case scenario mendaftar akun.....	27
Berikut adalah use case scenario mendaftarkan akun pada aplikasi yang dapat dilihat pada tabel 4.1.	
Tabel 3.2 use case scenario login kedalam.....	28
Berikut adalah use case scenario player melakukan daily test.	
Tabel 3.3	
Tabel 3.2 use case scenario login kedalam.....	30
Berikut adalah use case scenario pengguna melihat dan tampil di leaderboard.	
Tabel 3.4 use case scenario leaderboard.....	31
Berikut adalah use case scenario pengguna mengelola profil.	
Tabel 3.5 use case scenario kelola profil.....	32
Berikut adalah use case scenario pengguna melakukan ranked match.	
Tabel 3.6 use case scenario ranked match.....	33
Berikut adalah use case scenario pengguna melakukan casual match.	
Tabel 3.7 use case scenario casual match.....	35
Berikut adalah use case scenario pengguna menukar poin di shop.	
Tabel 3.8 use case scenario shop.....	36
Berikut adalah use case scenario admin mengatur sistem penilaian.	
Tabel 3.9 use case scenario kelola sistem penilaian.....	37
Berikut adalah use case scenario admin mengelola materi soal.	
Tabel 3.10 use case scenario kelola materi.....	38
Berikut adalah use case scenario admin mengelola pengguna.	
Tabel 3.11 use case scenario kelola pengguna.....	40
Berikut adalah use case scenario admin mengelola shop.	
Tabel 3.12 use case scenario kelola shop.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Pengembangan Metode Agile.....	20
Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem SIKMA.....	24
Gambar 3.2 Diagram Use Case Sistem SIKMA.....	27
Gambar 3.3 Activity Diagram Proses Registrasi Akun Gambar 3.4 Activity Diagram Proses Login.....	45
Gambar 3.5 Activity Diagram Proses Logout.....	46
Gambar 3.6 Activity Diagram Mengelola Informasi Profil.....	47
Gambar 3.7 Activity Diagram Melihat Leaderboard.....	48
Gambar 3.8 Activity Diagram Melakukan Ranked Match.....	49
Gambar 3.10 Activity Diagram Menggunakan Shop.....	51
Gambar 3.11 Activity Diagram Mengelola Sistem Penilaian.....	53
Gambar 3.12 Activity Diagram Mengelola Materi Soal.....	54
Gambar 3.13 Activity Diagram Mengelola Pengguna.....	55
Gambar 3.14 Activity Diagram Mengelola Shop.....	56
Gambar 3.15 Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem SIKMA..	57
Gambar 3.16 Wireframe Halaman Onboarding Gambar 3.17 Wireframe Halaman Login Gambar 3.18 Wireframe Halaman Register.....	62
Gambar 3.19 Wireframe Halaman Isi Profil Onboarding (1).....	62
Gambar 3.20 Wireframe Halaman Isi Profil Onboarding (2).....	62
Gambar 3.21 Wireframe Halaman Dashboard.....	63
Gambar 3.22 Wireframe Lobby Ranked Match.....	64
Gambar 3.23 Wireframe Halaman Soal (In-Game) Gambar 3.24 Wireframe Halaman Hasil Pertandingan.....	65
Gambar 3.25 Wireframe Halaman Shop.....	66
Gambar 3.26 Wireframe Halaman Profil.....	67
Gambar 3.27 Wireframe Halaman Leaderboard.....	67
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login Aplikasi SIKMA Gambar 4.2 Tampilan Halaman Register Aplikasi SIKMA Gambar 4.3 Tampilan Halaman Onboarding Aplikasi SIKMA.....	68
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Dashboard Aplikasi SIKMA.....	69
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Papan Peringkat Aplikasi SIKMA..	70
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Casual Match Aplikasi SIKMA	
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Ranked Match Aplikasi SIKMA..	71
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Profil Pengguna Aplikasi SIKMA..	72
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Shop Aplikasi SIKMA.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement....	81
Lampiran B. Link Produk.....	81
Lampiran C. Dokumen Pengujian.....	81

ABSTRAK

Aplikasi pembelajaran matematika berbasis gamifikasi diperlukan untuk meningkatkan motivasi dan konsistensi belajar pada berbagai kelompok usia. Pembelajaran tradisional kerap dianggap membosankan, sementara aplikasi yang ada cenderung fokus pada materi pasif atau pemberian solusi instan. Penelitian/proyek ini bertujuan mengembangkan aplikasi web berbasis Progressive Web App (PWA) yang menyajikan *Daily Quest* sebagai latihan harian mengasah logika, *Leaderboard* Mingguan yang di-reset otomatis, serta *Event Test* serentak pada waktu tertentu untuk memicu kompetisi sehat. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Agile*, karena fleksibel dan cepat. Sistem memanfaatkan *generator* soal *parametrik* untuk menghasilkan ribuan variasi soal (aritmatika dasar, pecahan, persentase, perbandingan, dan aljabar dasar) dengan tingkat kesulitan adaptif sederhana. Penilaian dilakukan otomatis dengan sistem poin, bonus streak, dan tie-breaker waktu. Evaluasi dilakukan melalui Black box testing memastikan tiap fungsi pada sistem berjalan dengan baik. Proyek ini diharapkan memberi kontribusi pada pengembangan media pembelajaran matematika yang interaktif, adaptif, dan berorientasi pada kebiasaan belajar berkelanjutan.

Keyword : SIKMA, Matematika, PWA, Dailytest, Gamifikasi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kompetensi matematika paling rendah di dunia. Berdasarkan hasil Programme for international Student Assessment (PISA) 2022, rata-rata skor matematika Indonesia berada di peringkat bawah dengan skor 366, jauh di bawah rata-rata OECD yaitu 472. Data ini menunjukkan bahwa Sebagian besar pelajar mengalami kesulitan dalam menguasai konsep dasar matematika.

Di sisi lain, Survei EdTech yang dibuat di tahun 2023 mengungkap bahwa lebih dari 70% siswa menyatakan pembelajaran berbasis aplikasi interaktif membantu mereka lebih termotivasi, terutama bila aplikasi tersebut mengandung unsur gamifikasi seperti poin, level, dan papan peringkat. Riset ini menunjukkan bahwa penggunaan papan peringkat dapat meningkatkan keterlibatan siswa hingga 30% dibandingkan metode tradisional.

Namun, aplikasi pembelajaran yang ada seperti Khan Academy atau Photomath belum sepenuhnya mengintegrasikan *habit formation* berupa Latihan harian singkat (*daily quest*). Padahal pendekatan *microlearning* terbukti ampuh dalam meningkatkan retensi dan kebiasaan belajar konsisten (Monib, W. K. 2024)

Berdasarkan data tersebut, diperlukan media belajar matematika yang tidak hanya menyediakan materi, tetapi juga mendorong konsistensi latihan harian dengan tugas harian, serta kompetisi sehat melalui papan peringkat mingguan dan *Event Test*. Untuk memastikan variasi soal yg kaya, sistem akan memanfaatkan *generator soal parametrik* sehingga dapat menghasilkan ribuan soal dengan tingkat kesulitan adaptif. Aplikasi akan di kembangkan dalam bentuk *Progressive Web App* (PWA) agar mudah diakses lintas perangkat, ringan, dan mendukung pengalaman layaknya aplikasi native.

1.2. Rumusan Masalah

Berikut ini rumusan masalah dari aplikasi sikma

1. Bagaimana merancang aplikasi pembelajaran matematika yang menarik minat, fleksibel dan mudah digunakan untuk lintas perangkat dengan koneksi yang terbatas?
2. Bagaimana merancang soal parametrik agar mampu menghasilkan variasi soal yang valid dan terukur tingkat kesulitannya?
3. Bagaimana merancang mekanisme pembelajaran yang memacu pengguna menjaga rutinitas latihan?

1.3. Tujuan

Berikut ini tujuan dari pengembangan aplikasi sikma

1. Mengembangkan aplikasi pembelajaran matematika dengan pendekatan gamifikasi seperti tugas harian berbasis PWA.
2. Membangun *generator* soal *parametrik* untuk aritmatika dan aljabar dasar dengan tingkat kesulitan yang adaptif.
3. Menerapkan mekanisme skor, streak, dan tie-breaker waktu yang terintegrasi dengan leaderboard mingguan.

1.4. Batasan Masalah

1. Materi yang diajarkan terbatas pada konsep-konsep dasar matematika, seperti, Aritmatika dasar, pecahan, presentase, perbandingan dan aljabar sederhana.
2. Sistem hanya akan menggunakan elemen dasar gamifikasi yang relevan dengan pembelajaran matematika, yaitu poin, badge, level, streak harian, serta leaderboard mingguan.

1.5. Manfaat

1. **Teoritis/Ilmiah:** kontribusi pada penerapan gamifikasi dan generator soal parametrik dalam pembelajaran matematika.
2. **Praktis** : media Latihan harian yang ringan,mudah di akses,memotivasi,dan dapat digunakan pelajar umum dan pendidik sebagai alat bantu.
3. **Manajerial:** menyediakan dasbor progress yang memudahkan pemantauan kebiasaan belajar dan pencapaian.

1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Dalam project ini saya dan michelle bekerja sama untuk menyelesaikan Project. Tiap Individu bertanggung jawab secara menyeluruh terhadap fitur yang menjadi bagiannya, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga dokumentasi.

Contoh rincian pembagian peran dan tanggung jawab masing-masing anggota tim disajikan pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Pembagian Peran dan Tanggung Jawab Tim

Nama Mahasiswa	Fitur/Modul yang Dikerjakan	Ruang Lingkup Tanggung Jawab
M Abdull Aziz	Casual Match	- Memastika tiap user mendapat soal dan lawan yang adil dan sesuai dengan Tema yang di pilih. - Pengujian fungsional autentikasi - Dokumentasi teknis dan panduan penggunaan modul
	Ranked Match	- Membuat logic poin dimana tiap user mendapat penambahan atau pengurangan poin - Memastikan tiap user mendapat soal dan lawan yang adil sesuai dengan poin yang dimiliki player - Dokumentasi teknis dan panduan penggunaan aplikasi

	LeaderBoard	- Membuat feature dimana user dapat tampil di dalam leaderboard secara berurutan berdasarkan poin yang di miliki
Michael lee		-
		-

Selain itu, pelaksanaan proyek tetap melibatkan interaksi dengan berbagai pihak sebagai "tim pendukung". Pihak-pihak tersebut antara lain Eka Pupita Sari, dosen pembimbing, dan calon pengguna. Bentuk kolaborasi yang dilakukan mencakup diskusi rutin, koordinasi teknis, konsultasi akademik, dan pengumpulan umpan balik.

Selama pelaksanaan proyek, kolaborasi dilakukan dengan berbagai pihak untuk memastikan kualitas dan relevansi solusi yang dihasilkan. Bentuk kolaborasi tersebut antara lain:

1. Konsultasi rutin dengan dosen pembimbing , Ibu Cyntia Lasmi selaku Pembimbing TA , dilakukan setiap hari Senin untuk memantau progres dan mendapatkan arahan teknis terkait implementasi sistem SIKMA.
2. Koordinasi dengan rekan kerja, Saudara Michael Lee, dilakukan dalam hal integrasi sistem dengan aplikasi yang sudah ada serta pengujian bersama untuk memastikan tidak terjadi konflik data.
3. Diskusi dengan Narasumber matematika Eka Pustpita Sari dilakukan secara daring setiap dua minggu sekali untuk memastikan kesesuaian metodologi dan kelengkapan dokumentasi dengan standar akademik.

4. Pengumpulan umpan balik dari calon pengguna dilakukan melalui diskusi dengan tiga orang staf gudang dan pengujian langsung selama satu minggu untuk memastikan sistem mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan operasional.

Bentuk kolaborasi ini menunjukkan bahwa meskipun proyek dilaksanakan secara individu, terdapat sinergi yang kuat dengan berbagai pemangku kepentingan. Keterlibatan aktif dari pembimbing lapangan, rekan kerja, dosen, dan calon pengguna menjadi bagian penting dalam memastikan kualitas dan keberhasilan proyek.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Beberapa studi dan produk relevan menunjukkan bahwa gamifikasi dapat meningkatkan motivasi belajar, sementara platform pembelajaran matematika populer masih terbatas pada materi p
asif atau tidak pada kebiasaan harian.
Tabel berikut merangkum perbandingan singkat :

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Peneliti/Tahun	Fokus	Metode/Teknologi	Kelebihan	Kekurangan / Celah
Almarashdeh (2025)	Gamifikasi untuk keterampilan matematika orang dewasa	Experiment,Aplikasi gamifikasi	Terbukti meningkatkan keterampilan & motivasi	Tidak focus pada konsistensi berfokus harian
Monib W. K	Microlearning	Systematic review	Menunjukkan efektivitas microlearning membangun retensi	Tidak menambah leaderboard,dan daily
Microlearning as a tool for improving Mathematical problem-solving skills	Mikrolearning untuk pemecahan masalah pada matematika	Studi kasus, Micro learning	Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah	Tidak focus pada elemen gamifikasi
Integrating Gamification in PWA for Enhanced learning experiences (2024)	Integrasi gamifikasi dalam PWA	Studi eksperiment,gamifikasi, dan PWA	Meningkatkan Pengalaman belajar interaktif	Tidak focus pada pembelajaran Matematika
Rancang Bangun	Keseluruhan Project	Studi Proyek Tugas Akhir	Meningkatkan	Belum di terferivikasi

Aplikasi Gamifikasi Berbasis Game-Based Learning sebagai Pembelajaran Matematika SIKMA			pengalaman belajar interaktif	
--	--	--	-------------------------------	--

2.2. Landasan Teori

2.2.1 Gamifikasi

Gamifikasi dalam konteks pendidikan adalah penerapan elemen-elemen permainan dalam lingkungan non-permainan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi intrinsik peserta didik. Gamifikasi menggunakan berbagai elemen permainan seperti poin, badge, level, dan streak yang dirancang untuk merangsang motivasi internal dan eksternal pengguna dalam proses pembelajaran. (Ieroy G, C., & Khciva, D. 2021).

Poin : Poin diberikan kepada pengguna setiap kali mereka berhasil menyelesaikan tugas atau soal, memungkinkan pengguna untuk melacak kemajuan mereka. Poin bertindak sebagai sistem penghargaan yang mengindikasikan pencapaian dan mendorong keterlibatan lebih lanjut.

Badge : Badge adalah bentuk penghargaan visual yang diberikan setelah pengguna mencapai pencapaian tertentu. Badge bertujuan untuk memberikan pengakuan atas usaha pengguna dan meningkatkan rasa pencapaian.

Level: Level adalah cerminan dari kemajuan pengguna dalam aplikasi. Semakin tinggi level yang dicapai maka semakin sulit tantangan yang diberikan. Sistem level membantu pengguna merasa progresif dan terus berusaha untuk naik ke level berikutnya.

Streak: Streak mengukur konsistensi pengguna dalam menyelesaikan tugas atau soal secara berkelanjutan. Streak yang panjang memberikan rasa pencapaian, mendorong pengguna untuk terus berpartisipasi setiap hari.

2.2.2 Microlearning

Pembelajaran berbasis latihan mikro (*microlearning*) adalah pendekatan yang menyajikan materi pembelajaran dalam unit-unit kecil yang dapat dipelajari dalam waktu singkat. Latihan mikro sering kali terfokus pada konsep yang spesifik dan mudah dicerna dalam waktu yang terbatas. Pembelajaran ini bertujuan untuk menciptakan kebiasaan belajar secara terus-menerus dengan mengulang materi yang ringan tetapi efektif (Monib, W. K. 2024).

2.2.3 Generator Soal Parametrik

Generator soal parametrik adalah sistem yang memungkinkan pembuatan soal secara dinamis dengan mengatur parameter yang terkendali, seperti angka, variabel, atau aturan tertentu. Hal ini memungkinkan pembuatan soal yang berbeda-beda namun tetap valid dan relevan dengan topik yang dipelajari. Penerapan soal parametrik sangat berguna untuk menghasilkan soal-soal yang dapat divariasikan setiap kali seorang pengguna mengerjakannya. (Steuer, T., et al. 2022)

Contoh :Template Soal:

Hitung hasil dari operasi berikut: $a + b \times c$

Parameter:

a = bilangan bulat 1–20

b = bilangan bulat 1–10

c = bilangan bulat 1–5

Contoh Hasil Soal (dari template yang sama, tapi dengan parameter berbeda):

1. Hitung hasil dari operasi berikut: $8 + 3 \times 4$

Jawaban: 20

2.3. Metode Pengembangan Produk

Metode yang digunakan untuk pengembangan aplikasi pembelajaran matematika berbasis gamifikasi ini adalah Agile, yang sangat sesuai untuk pengembangan aplikasi yang membutuhkan fleksibilitas tinggi, pengembangan iteratif, serta kolaborasi tim yang cepat. Agile memungkinkan pengembangan aplikasi secara bertahap, dengan siklus sprint singkat yang memungkinkan saya untuk merespons perubahan dengan cepat, menyesuaikan prioritas fitur, dan memberikan pembaruan yang lebih sering kepada pemangku kepentingan.



Gambar 2.1 Siklus Pengembangan Metode Agile

1. Pengumpulan Kebutuhan (Requirement Gathering)

Pada tahap pertama, tim pengembang akan mengumpulkan kebutuhan pengguna dengan cara berkolaborasi dengan pemangku kepentingan, termasuk pengguna akhir (siswa, guru, admin), dan pemilik produk. Pengumpulan kebutuhan ini akan memfokuskan pada tujuan aplikasi, fitur-fitur yang diperlukan, serta harapan pengguna terkait fungsionalitas aplikasi pembelajaran.

2. Perancangan dan Desain (Design)

Pada tahap ini, tim akan membuat desain awal aplikasi dalam bentuk user interface (UI) dan user experience (UX). Desain UI/UX ini akan dirancang agar sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah dikumpulkan sebelumnya.

3. Implementasi dalam Siklus Sprint (Sprint Planning)

Dalam Agile, pekerjaan dibagi ke dalam sprint, yang biasanya berlangsung antara 1 hingga 4 minggu. Setiap sprint berfokus pada bagian-bagian tertentu dari aplikasi yang akan dibangun. Pada tahap Sprint Planning, tim akan merencanakan apa yang akan dikerjakan dalam sprint tersebut dan menetapkan task yang akan diselesaikan.

4. Testing

Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak di mana penguji tidak perlu mengetahui detail implementasi internal dari aplikasi. Pengujian ini lebih fokus pada output yang dihasilkan berdasarkan input yang diberikan.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan

3.1.1 Proses Analisis Kebutuhan

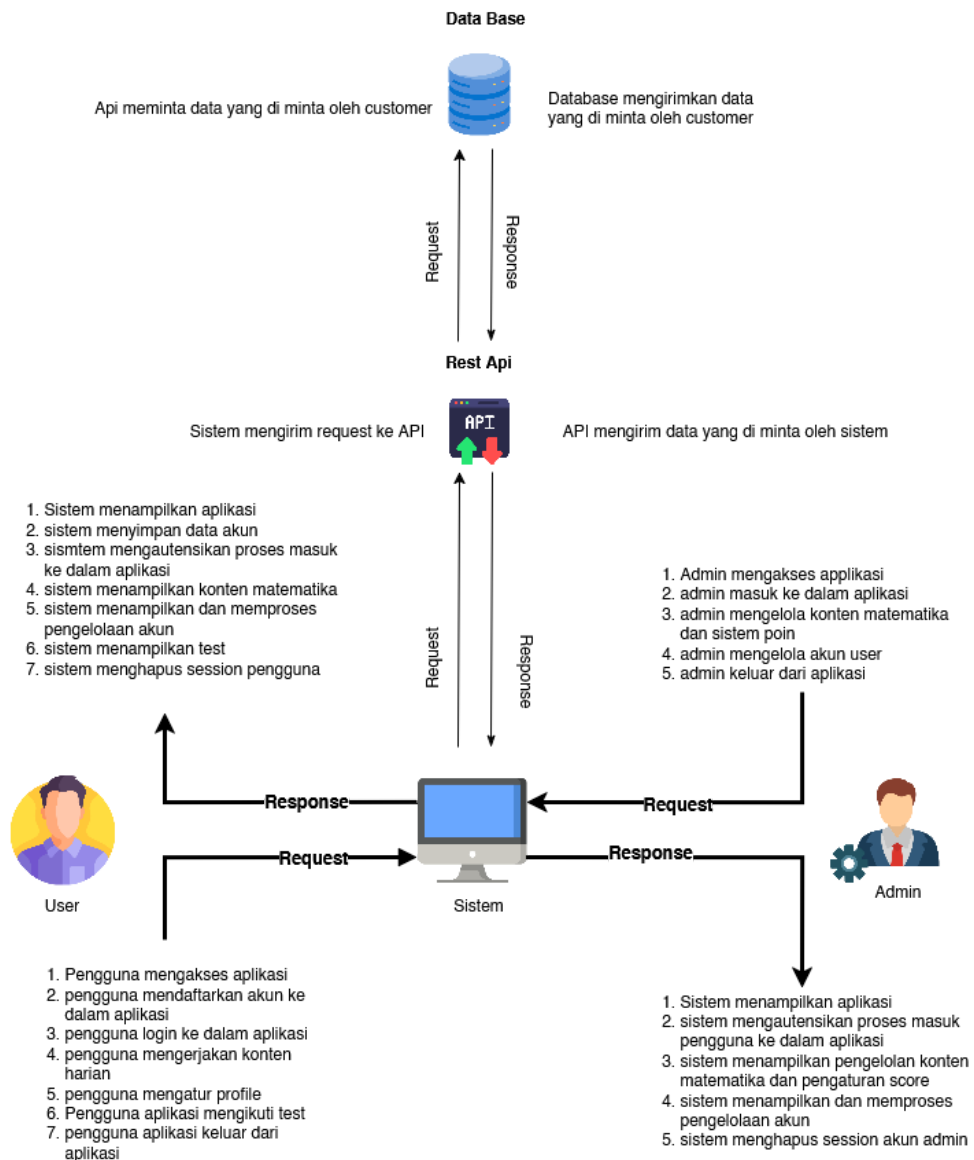
Dalam sistem pendidikan matematika tradisional, banyak pengguna yang mempelajari matematika melalui buku teks atau platform belajar umum. Meskipun metode ini efektif untuk memberikan informasi dasar, sering kali tidak ada mekanisme yang mengarahkan pengguna untuk membentuk kebiasaan belajar yang konsisten. Selain itu, pembelajaran konvensional tidak dilengkapi dengan fitur kompetisi atau sistem yang mendorong pengguna untuk kembali belajar setiap hari. Konsistensi latihan menjadi masalah utama, dan hal ini menghambat kemajuan belajar yang berkelanjutan.

3.1.2 Proses bisnis berjalan

Sebelum digitalisasi dan microlearning, pembelajaran matematika dilakukan secara konvensional di kelas dengan guru sebagai pusat penyampaian materi. Proses belajar mengandalkan buku teks, papan tulis, dan latihan soal yang dikerjakan secara manual. Materi disampaikan dalam sesi pembelajaran yang panjang sesuai jadwal sekolah. Siswa mengerjakan tugas dan mengikuti ujian untuk mengukur pemahaman mereka. Penilaian dilakukan secara manual oleh guru sehingga umpan balik sering kali membutuhkan waktu lebih lama. Jika mengalami kesulitan, siswa harus menunggu penjelasan guru atau mengikuti les tambahan. Akses sumber belajar terbatas pada buku, modul cetak, dan perpustakaan sehingga proses belajar kurang fleksibel dan personal..

3.1.3 Gambaran Umum Sistem

Dalam sistem pendidikan matematika tradisional, banyak pengguna yang mempelajari matematika melalui buku teks atau platform belajar umum. Meskipun metode ini efektif untuk memberikan informasi dasar, sering kali tidak ada mekanisme yang mengarahkan pengguna untuk membentuk kebiasaan belajar yang konsisten. Selain itu, pembelajaran konvensional tidak dilengkapi dengan fitur kompetisi atau sistem yang mendorong pengguna untuk kembali belajar setiap hari. Konsistensi latihan menjadi masalah utama, dan hal ini menghambat kemajuan belajar yang berkelanjutan.



Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem SIKMA

3.2. Perancangan

Kebutuhan fungsional adalah bagian penting dari perancangan sistem yang mendefinisikan apa yang harus dilakukan oleh sistem untuk memenuhi tujuan

yang telah ditetapkan dalam tahap analisis kebutuhan. Dalam konteks aplikasi pembelajaran matematika berbasis gamifikasi ini, kebutuhan fungsional berfokus pada fitur dan fungsionalitas utama yang perlu ada untuk memberikan pengalaman pengguna yang optimal.

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah bagian penting dari perancangan sistem yang mendefinisikan apa yang harus dilakukan oleh sistem untuk memenuhi tujuan yang telah ditetapkan dalam tahap analisis kebutuhan. Dalam konteks aplikasi pembelajaran matematika berbasis gamifikasi ini, kebutuhan fungsional berfokus pada fitur dan fungsionalitas utama yang perlu ada untuk memberikan pengalaman pengguna yang optimal.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional

NO	Kebutuhan Fungsional
FR-01	Pengguna dapat melakukan registrasi
FR-02	Pengguna dapat melakukan login
FR-03	Pengguna dapat melakukan DailyTest
FR-04	Pengguna dapat melihat dan tampil di leaderboard
FR-05	Pengguna dapat mengelola profile pengguna
FR-06	Pengguna dapat Melakukan Ranked Match
FR-07	Pengguna dapat Melakukan Casual Match
FR-08	Pengguna dapat menukar poin di Shop
FR-09	Admin dapat mengatur system penilaian
FR-10	Admin dapat mengelola materi
FR-11	Admin dapat mengelola pengguna

FR-12	Admin dapat mengelola Shop
-------	----------------------------

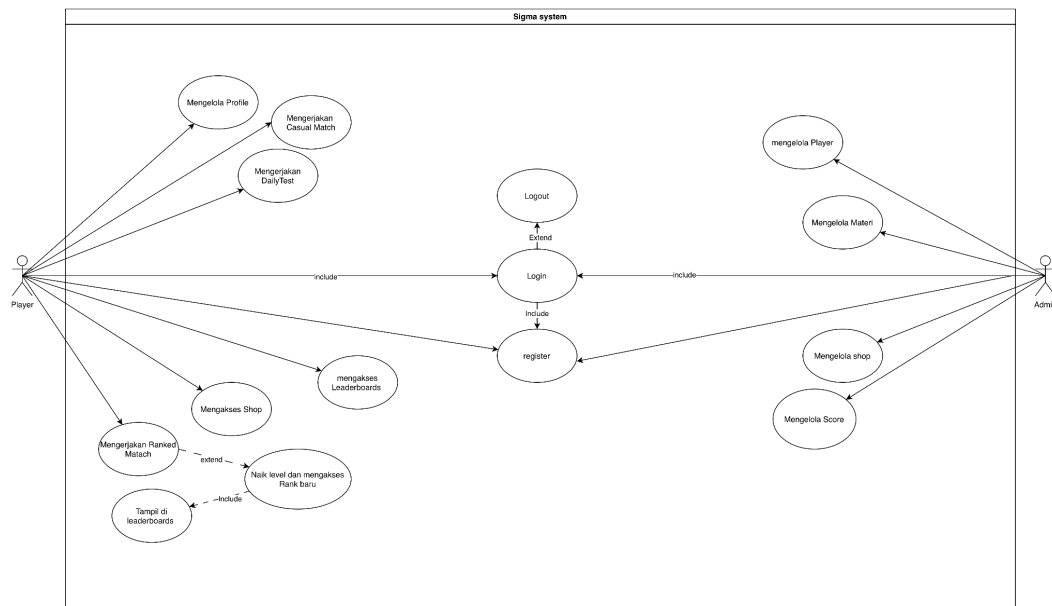
3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional berfokus pada kualitas dan karakteristik sistem yang mendukung kinerja dan pengalaman pengguna secara keseluruhan yang mencakup hal-hal yang tidak terkait langsung dengan fungsi utama sistem, namun sangat penting untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai harapan.

Tabel 3. Kebutuhan Non Fungsional

NO	Non Fungsional
NFR-01	Ui tampilan menarik sesuai dengan mengikuti standar desain aplikasi
NFR-02	Aplikasi dapat menggunakan bahasa Indonesia dan Inggris
NFR-03	Sistem menggunakan prinsip keamanan seperti validasi dan <i>password hash</i> yang aman
NFR-04	Sistem harus mudah digunakan, dan intuitif agar pengguna dapat memahami fungsional utama dalam aplikasi

Diagram Use Case



Gambar 3.2 Diagram Use Case Sistem SIKMA

Seperti yg terlihat di atas, Dalam aplikasi ini, terdapat 2 aktor utama, yaitu pengguna, dan admin yang memiliki peran serta wewenang yang berbeda dalam system. pengguna berperan sebagai actor yang dapat berprogres di dalam aplikasi dengan cara: mengerjakan Daily quest, mengakses materi, mengikuti Event test serta dapat melihat leaderboar, perkembangan, dan mengelola profile. Sementara itu admin bertanggung jawab sebagai pengelola Materi, Pengelola system score, mengelola pengguna dan juga dapat mengelola soal.

Skenario Use Case

1. Pengguna dapat mendaftar akun

Berikut adalah use case scenario mendaftarkan akun pada aplikasi yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 3.1 use case scenario mendaftar akun

Identifikasi	
Nomor	F0001
Nama	Dapat mendaftarkan akun
Tujuan	Memberikan akses kepada player untuk memiliki akun sehingga dapat mengakses fitur fitur yang ada di aplikasi
Deskripsi	Usecase memungkinkan player untuk membuat akun baru di sistem dengan memasukkan data yang di butuhkan
Aktor	Player
Skenario utama	
Kondisi Awal User belum memiliki akun terdaftar dan belum mengakses halaman website sikma	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Membuka halaman website Sikma	
	2. Menampilkan halaman webiste sikma
3. Menekan tombol daftar	
	4. Menampilkan form pendaftaran
5. Memasukkan nama,email, Jenis klamin , Tanggal lahir, dan Password	
	6. Menyimpan informasi pendaftaran
	7. Menampilkan pesan Berhasil

	mendaftarkan akun
	8. Menampilkan halaman sikma dengan status sudah login
Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	5a. Email terdaftar ? (ya) Menampilkan pesan email terdaftar
	5b. Menampilkan form pendaftaran pengguna baru
Kondisi Akhir Player berhasil memiliki akun terdaftar pada website sikma	

Pada Tabel Usecase scenario mendaftar akun ini menjelaskan proses player membuat akun baru pada apps Sikma. player akan mengisi form pendaftaran dengan data yang dibutuhkan, lalu sistem menyimpan informasi dan menampilkan pesan berhasil. Setelah berhasil, player akan langsung login ke dalam aplikasi.

2. Pengguna dapat mendaftar akun

Berikut adalah use case scenario mendaftar akun pada aplikasi yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 3.2 use case scenario login kedalam

Identifikasi	
Nomor	F0002
Nama	Dapat melakukan login
Tujuan	Memberikan akses kepada player untuk masuk kedalam aplikasi dan mengakses fitur fitur di dalam aplikasi
Deskripsi	Usecase memungkinkan player untuk masuk ke dalam sistem dengan memasukkan akun yang sudah ada

Aktor	Player	
Skenario utama		
Kondisi Awal		
Player sudah melakukan register dan sudah memiliki akun		
Aksi aktor	Reaksi sistem	
1. Membuka halaman website Sikma		
	2. Menampilkan halaman webiste sikma	
3. Menekan tombol masuk		
	4. Menampilkan form masuk	
5. Memasukkan nama,email, dan password		
	6. Menyimpan informasi login	
	7. Menampilkan pesan Berhasil mendaftarkan login	
	8. Menampilkan halaman sikma dengan status sudah login	
Skenario Alternatif		
Aksi aktor	Reaksi sistem	
	5a. Kesalahan password?. Sistem meberikan notifikasi kalau passwordnya salah	
	5b. Kesalahan email?Sistem meberikan notifikasi kalau Emailnya salah	
Kondisi Akhir		
Player berhasil masuk kedalam aplikasi sigma		

Pada Tabel Usecase scenario masuk kedalam aplikasi ini menjelaskan proses player Masuk ke dalam apps Sikma.player akan mengisi form login dengan data yang dibutuhkan, lalu sistem

menyimpan informasi dan menampilkan pesan berhasil. Setelah berhasil, player akan langsung login ke dalam aplikasi.

3. Pengguna Melakukan Daily test

Berikut adalah use case scenario player melakukan daily test.

Tabel 3.3

Tabel 3.2 use case scenario login kedalam

Identifikasi	
Nomor	F0003
Nama	Player mengerjakan Dailytest
Tujuan	Player dapat mengerjakan daily test
Deskripsi	Usecase memungkinkan player untuk melakukan daily test
Aktor	Player
Skenario utama	
Kondisi Awal Player sudah Masuk ke dalam aplikasi	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Player menekan tombol daily test	
	2. Sistem memberikan lawan dan soal untuk di kerjakan
3. Player mengerjakan soal	
	4. Menampilkan result
Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	5a. Bagaiman jika menjawab salah ?. sistem akan mengurangi poin
Kondisi Akhir Player berhasil menyelesaikan soal	

Pada Tabel Usecase scenario masuk kedalam aplikasi ini menjelaskan proses player Masuk ke dalam apps Sikma.player akan mengisi form login dengan data yang dibutuhkan, lalu sistem menyimpan informasi dan menampilkan pesan berhasil. Setelah berhasil, player akan langsung login ke dalam aplikasi.

4. Pengguna dapat melihat dan tampil di Leaderboard

Berikut adalah use case scenario pengguna melihat dan tampil di leaderboard.

Tabel 3.4 use case scenario leaderboard

Identifikasi	
Nomor	F0004
Nama	Pengguna melihat Leaderboard
Tujuan	Memberikan akses kepada player untuk melihat peringkat mingguan berdasarkan poin
Deskripsi	Use case memungkinkan player melihat daftar peringkat player yang tersusun berdasarkan poin tertinggi
Aktor	Player
Skenario utama	
Kondisi Awal Player sudah login ke dalam aplikasi	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Player menekan menu Leaderboard	
	2. Sistem menampilkan halaman leaderboard beserta peringkat player
3. Player melihat posisi dirinya di dalam leaderboard	
	4. Sistem menyorot posisi player saat ini di leaderboard

Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	3a. Leaderboard belum memiliki data ? sistem menampilkan pesan belum ada data
Kondisi Akhir Player berhasil melihat posisinya di dalam leaderboard	

Pada Tabel Usecase scenario leaderboard ini menjelaskan proses player melihat peringkat mingguan. Sistem menampilkan daftar player beserta poin yang diperoleh dan menyorot posisi player yang sedang login.

5. Pengguna dapat mengelola profil pengguna

Berikut adalah use case scenario pengguna mengelola profil.

Tabel 3.5 use case scenario kelola profil

Identifikasi	
Nomor	F0005
Nama	Pengguna mengelola profil
Tujuan	Memberikan akses kepada player untuk memperbarui data profil mereka
Deskripsi	Use case memungkinkan player memperbarui nama, foto profil, dan informasi akun lainnya
Aktor	Player
Skenario utama	
Kondisi Awal Player sudah login ke dalam aplikasi	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Player menekan menu Profil	
	2. Sistem menampilkan halaman profil player

3. Player mengubah data profil yang diinginkan	
	4. Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan berhasil diperbarui
Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	4a. Data tidak valid ? sistem menampilkan pesan kesalahan validasi
Kondisi Akhir Profil player berhasil diperbarui di dalam sistem	

Pada Tabel Usecase scenario kelola profil ini menjelaskan proses player memperbarui informasi akun mereka. Player dapat mengubah nama dan foto profil, kemudian sistem menyimpan perubahan tersebut.

6. Pengguna dapat melakukan Ranked Match

Berikut adalah use case scenario pengguna melakukan ranked match.

Tabel 3.6 use case scenario ranked match

Identifikasi	
Nomor	F0006
Nama	Player melakukan Ranked Match
Tujuan	Memberikan akses kepada player untuk bertanding dalam mode ranked dan memperoleh atau kehilangan poin
Deskripsi	Use case memungkinkan player memasuki antrian ranked match, bertanding melawan lawan dengan poin setara, dan menerima hasil poin setelah pertandingan
Aktor	Player
Skenario utama	

Kondisi Awal Player sudah login ke dalam aplikasi	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Player menekan tombol Ranked Match	
	2. Sistem mencari lawan dengan poin yang setara
	3. Sistem menampilkan soal untuk dikerjakan
4. Player mengerjakan soal	
	5. Sistem menghitung skor dan memperbarui poin player
	6. Sistem menampilkan hasil pertandingan beserta perubahan poin
Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	2a. Tidak ada lawan ? sistem menampilkan pesan sedang mencari lawan
Kondisi Akhir Player berhasil menyelesaikan ranked match dan poin diperbarui	

Pada Tabel Usecase scenario ranked match ini menjelaskan proses player bertanding di mode kompetitif. Sistem mencocokkan player dengan lawan berdasarkan poin, lalu memperbarui poin sesuai hasil pertandingan.

7. Pengguna dapat melakukan Casual Match

Berikut adalah use case scenario pengguna melakukan casual match.

Tabel 3.7 use case scenario casual match

Identifikasi	
Nomor	F0007
Nama	Player melakukan Casual Match
Tujuan	Memberikan akses kepada player untuk bertanding secara santai tanpa pengaruh terhadap poin ranked
Deskripsi	Use case memungkinkan player memasuki mode casual match, memilih tema soal, dan bertanding tanpa risiko kehilangan poin ranked
Aktor	Player
Skenario utama	
Kondisi Awal Player sudah login ke dalam aplikasi	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Player menekan tombol Casual Match	
2. Player memilih tema soal yang diinginkan	
	3. Sistem mencari lawan dan menampilkan soal sesuai tema
4. Player mengerjakan soal	
	5. Sistem menampilkan hasil pertandingan tanpa mengubah poin ranked
Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	2a. Tidak ada lawan ? sistem menampilkan pesan sedang mencari lawan

Kondisi Akhir Player berhasil menyelesaikan casual match

Pada Tabel Usecase scenario casual match ini menjelaskan proses player bertanding dalam mode santai. Player memilih tema soal dan bertanding tanpa risiko kehilangan poin ranked.

8. Pengguna dapat menukar poin di Shop

Berikut adalah use case scenario pengguna menukar poin di shop.

Tabel 3.8 use case scenario shop

Identifikasi	
Nomor	F0008
Nama	Player menukar poin di Shop
Tujuan	Memberikan akses kepada player untuk menukar poin yang diperoleh dengan item atau reward di shop
Deskripsi	Use case memungkinkan player membuka shop, memilih item yang diinginkan, dan menukarnya dengan poin yang dimiliki
Aktor	Player
Skenario utama	
Kondisi Awal Player sudah login ke dalam aplikasi dan memiliki poin yang cukup	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Player menekan menu Shop	
	2. Sistem menampilkan daftar item beserta harga poin
3. Player memilih item yang diinginkan	
	4. Sistem memverifikasi poin player mencukupi

	5. Sistem mengurangi poin dan memberikan item kepada player
	6. Sistem menampilkan pesan berhasil menukar item
Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	4a. Poin tidak mencukupi ? sistem menampilkan pesan poin tidak cukup
Kondisi Akhir Player berhasil menukar poin dengan item di shop	

Pada Tabel Usecase scenario shop ini menjelaskan proses player menukar poin dengan item. Sistem memverifikasi poin player mencukupi sebelum memproses penukaran.

9. Admin dapat mengatur sistem penilaian

Berikut adalah use case scenario admin mengatur sistem penilaian.

Tabel 3.9 use case scenario kelola sistem penilaian

Identifikasi	
Nomor	F0009
Nama	Admin mengatur sistem penilaian
Tujuan	Memberikan akses kepada admin untuk mengkonfigurasi aturan pemberian poin, bonus streak, dan tie-breaker
Deskripsi	Use case memungkinkan admin mengubah parameter penilaian seperti poin benar, poin salah, bonus streak, dan aturan tie-breaker waktu
Aktor	Admin
Skenario utama	
Kondisi Awal	

Admin sudah login ke dalam panel admin	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Admin membuka menu Pengaturan Penilaian	
	2. Sistem menampilkan form konfigurasi penilaian yang berlaku
3. Admin mengubah parameter penilaian yang diinginkan	
4. Admin menekan tombol simpan	
	5. Sistem menyimpan konfigurasi dan menampilkan pesan berhasil disimpan
Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	4a. Data tidak valid ? sistem menampilkan pesan kesalahan validasi
Kondisi Akhir Sistem penilaian berhasil diperbarui oleh admin	

Pada Tabel Usecase scenario kelola sistem penilaian ini menjelaskan proses admin mengkonfigurasi aturan poin dalam aplikasi. Admin dapat mengubah berbagai parameter penilaian sesuai kebutuhan.

10. Admin dapat mengelola materi

Berikut adalah use case scenario admin mengelola materi soal.

Tabel 3.10 use case scenario kelola materi

Identifikasi	
Nomor	F0010
Nama	Admin mengelola materi
Tujuan	Memberikan akses kepada admin untuk menambah, mengubah, dan menghapus materi soal dalam sistem

Deskripsi	Use case memungkinkan admin mengelola bank soal parametrik yang digunakan dalam Daily Test, Ranked Match, dan Casual Match	
Aktor	Admin	
Skenario utama		
Kondisi Awal Admin sudah login ke dalam panel admin		
Aksi aktor		Reaksi sistem
1. Admin membuka menu Kelola Materi		
		2. Sistem menampilkan daftar materi dan soal yang tersedia
3. Admin memilih aksi yang ingin dilakukan (tambah, ubah, atau hapus)		
		4. Sistem memproses aksi yang dipilih admin
		5. Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan berhasil
Skenario Alternatif		
Aksi aktor		Reaksi sistem
		3a. Data soal tidak valid ? sistem menampilkan pesan kesalahan
Kondisi Akhir Materi berhasil dikelola dan tersedia dalam sistem		

Pada Tabel Usecase scenario kelola materi ini menjelaskan proses admin mengelola bank soal. Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus soal parametrik yang digunakan dalam aplikasi.

11. Admin dapat mengelola pengguna

Berikut adalah use case scenario admin mengelola pengguna.

Tabel 3.11 use case scenario kelola pengguna

Identifikasi	
Nomor	F0011
Nama	Admin mengelola pengguna
Tujuan	Memberikan akses kepada admin untuk melihat, menanggihkan, dan mengelola akun pengguna dalam sistem
Deskripsi	Use case memungkinkan admin melihat daftar seluruh pengguna, menanggihkan akun yang melanggar, dan mereset data pengguna jika diperlukan
Aktor	Admin
Skenario utama	
Kondisi Awal Admin sudah login ke dalam panel admin	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Admin membuka menu Kelola Pengguna	
	2. Sistem menampilkan daftar seluruh pengguna terdaftar
3. Admin memilih pengguna yang akan dikelola	
	4. Sistem menampilkan detail akun pengguna yang dipilih
5. Admin melakukan aksi yang diperlukan (tangguhkan atau reset)	
	6. Sistem memproses aksi dan menampilkan pesan berhasil
Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem

	3a. Pengguna tidak ditemukan ? sistem menampilkan pesan data tidak ditemukan
Kondisi Akhir Pengguna berhasil dikelola oleh admin	

Pada Tabel Usecase scenario kelola pengguna ini menjelaskan proses admin mengelola akun pengguna dalam sistem. Admin dapat menangguhkan atau mereset akun pengguna sesuai kebutuhan.

12. Admin dapat mengelola Shop

Berikut adalah use case scenario admin mengelola shop.

Tabel 3.12 use case scenario kelola shop

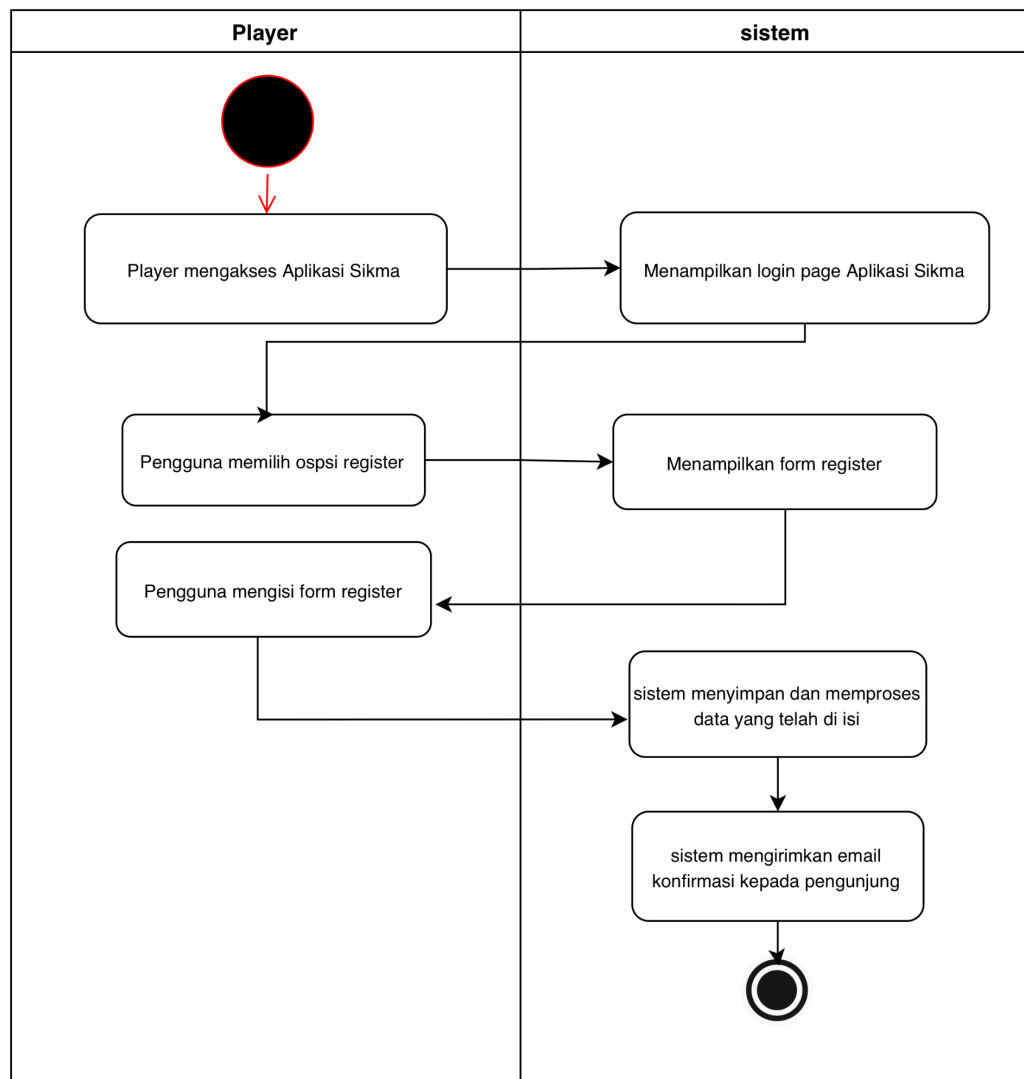
Identifikasi	
Nomor	F0012
Nama	Admin mengelola Shop
Tujuan	Memberikan akses kepada admin untuk menambah, mengubah, dan menghapus item yang tersedia di shop
Deskripsi	Use case memungkinkan admin mengelola katalog item shop termasuk nama item, harga poin, dan ketersediaan item
Aktor	Admin
Skenario utama	
Kondisi Awal Admin sudah login ke dalam panel admin	
Aksi aktor	Reaksi sistem
1. Admin membuka menu Kelola Shop	
	2. Sistem menampilkan daftar item shop yang tersedia
3. Admin memilih aksi yang ingin dilakukan (tambah, ubah, atau hapus item)	

	4. Sistem memproses aksi yang dipilih admin
	5. Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan pesan berhasil
Skenario Alternatif	
Aksi aktor	Reaksi sistem
	3a. Data item tidak valid ? sistem menampilkan pesan kesalahan validasi
Kondisi Akhir Item shop berhasil dikelola dan tersedia untuk pengguna	

Pada Tabel Usecase scenario kelola shop ini menjelaskan proses admin mengelola item yang dapat ditukar oleh player. Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus item beserta harga poinnya

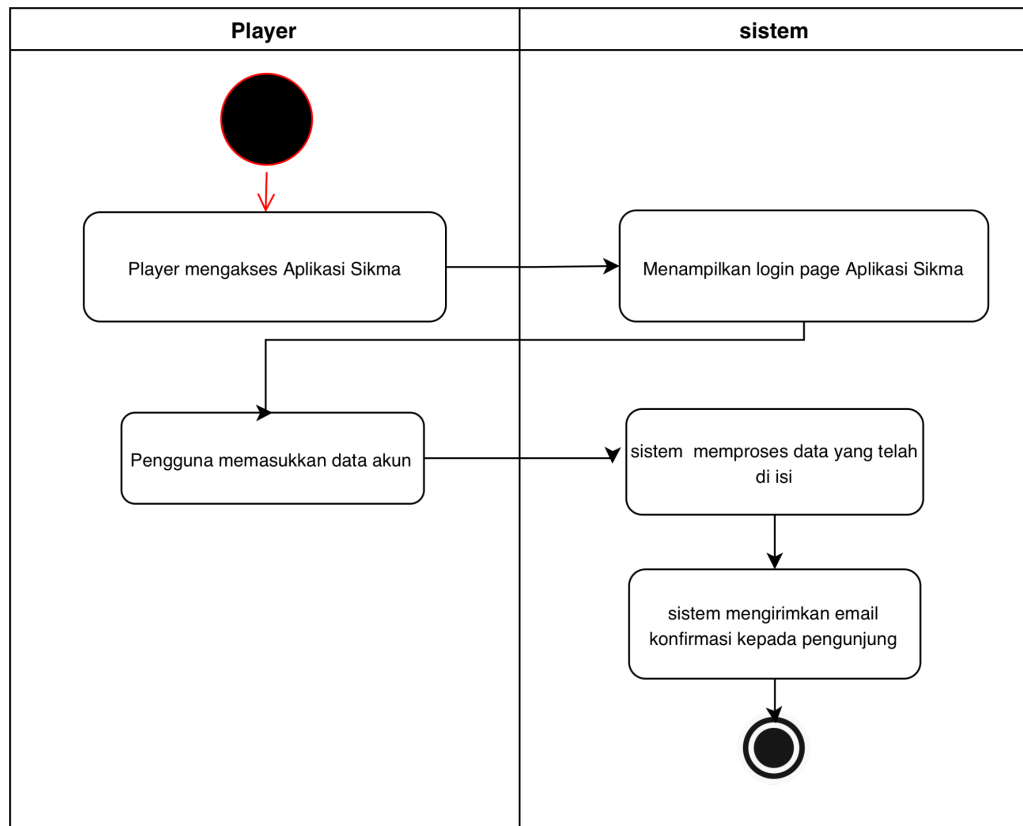
Activity Diagram

Activity diagram Register.



Activity diagram Register menggambarkan alur pendaftaran akun baru oleh player. Player membuka halaman website SIKMA dan menekan tombol daftar, lalu sistem menampilkan form pendaftaran. Player mengisi data yang dibutuhkan seperti nama, email, jenis kelamin, tanggal lahir, dan password. Sistem memvalidasi data tersebut; jika email sudah terdaftar maka sistem menampilkan pesan gagal, sedangkan jika valid sistem menyimpan data dan mengarahkan player ke halaman utama dengan status sudah login.

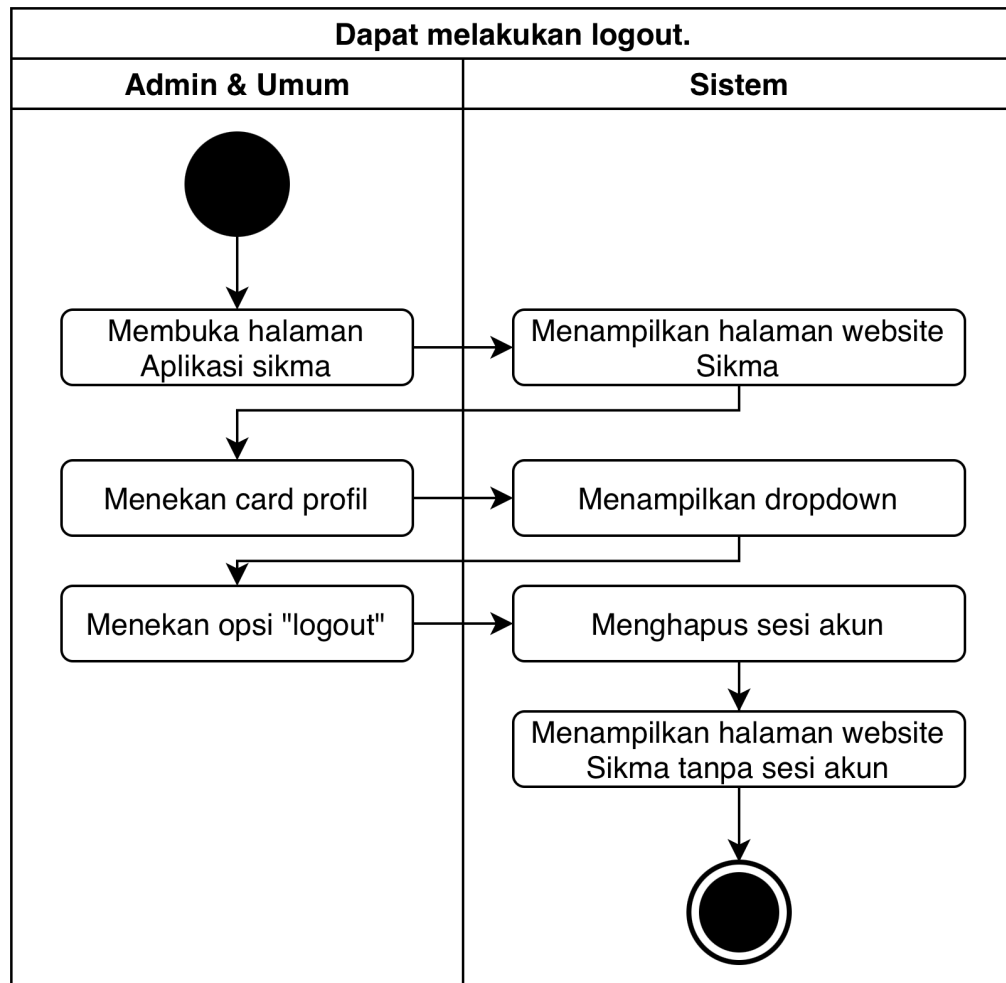
Activity diagram Login



Gambar 3.3 Activity Diagram Proses Registrasi Akun | Gambar 3.4 Activity Diagram Proses Login

Activity diagram Login menggambarkan alur proses masuk ke dalam aplikasi oleh player yang sudah memiliki akun. Player membuka halaman login dan memasukkan email serta password. Sistem memverifikasi kredensial yang dimasukkan; jika data tidak cocok maka sistem menampilkan pesan kesalahan dan player dapat mencoba kembali. Jika valid, sistem mengautentikasi player dan mengarahkan ke halaman utama aplikasi dengan status sudah login.

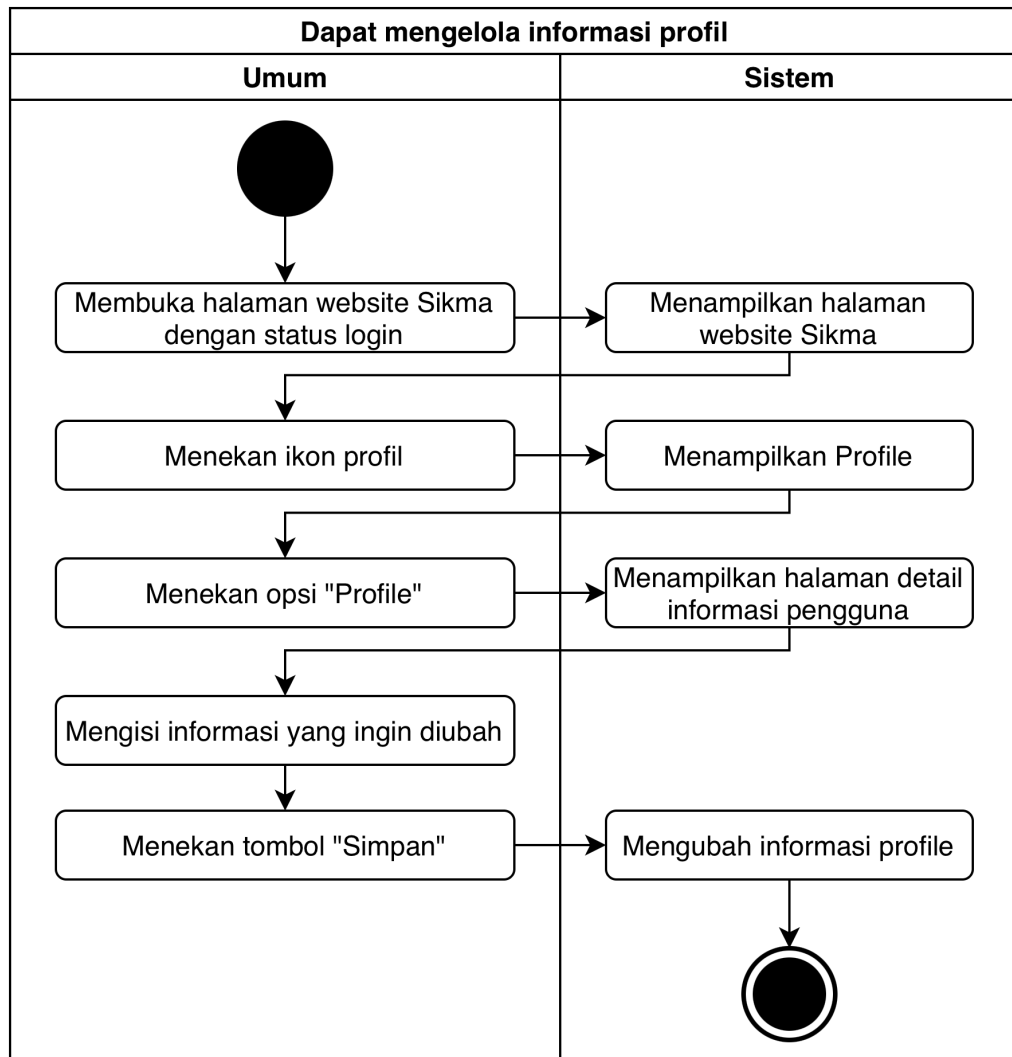
Activity diagram Logout



Gambar 3.5 Activity Diagram Proses Logout

Activity diagram Logout menggambarkan alur proses keluar dari aplikasi oleh player. Player menekan tombol logout pada halaman profil atau menu navigasi. Sistem menghapus sesi login yang aktif kemudian mengarahkan player kembali ke halaman utama dengan status belum login, sehingga akses ke fitur yang memerlukan autentikasi tidak lagi tersedia.

Activity Mengelola Informasi profile

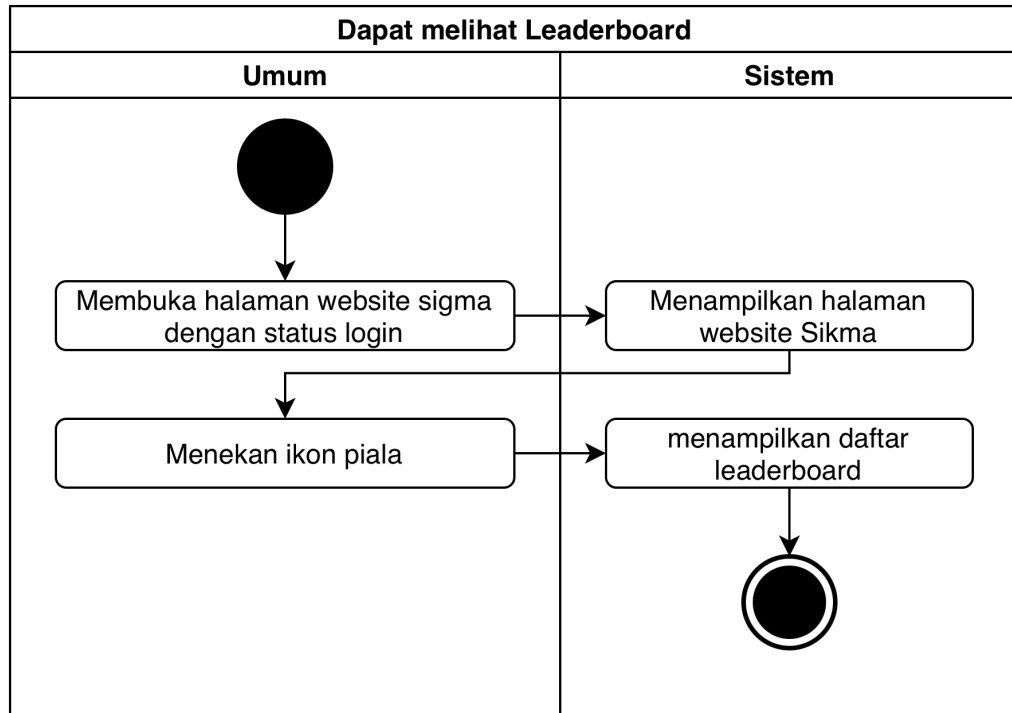


Gambar 3.6 Activity Diagram Mengelola Informasi Profil

Activity diagram Mengelola Informasi Profil menggambarkan alur proses pembaruan data profil oleh player. Player membuka halaman profil dan memilih data yang ingin diubah seperti nama atau foto profil. Sistem menampilkan form edit dengan data yang sudah tersimpan sebelumnya. Player mengisi perubahan yang diinginkan lalu menekan tombol simpan. Sistem memvalidasi data dan

menyimpan perubahan ke database, kemudian menampilkan pesan berhasil diperbarui.

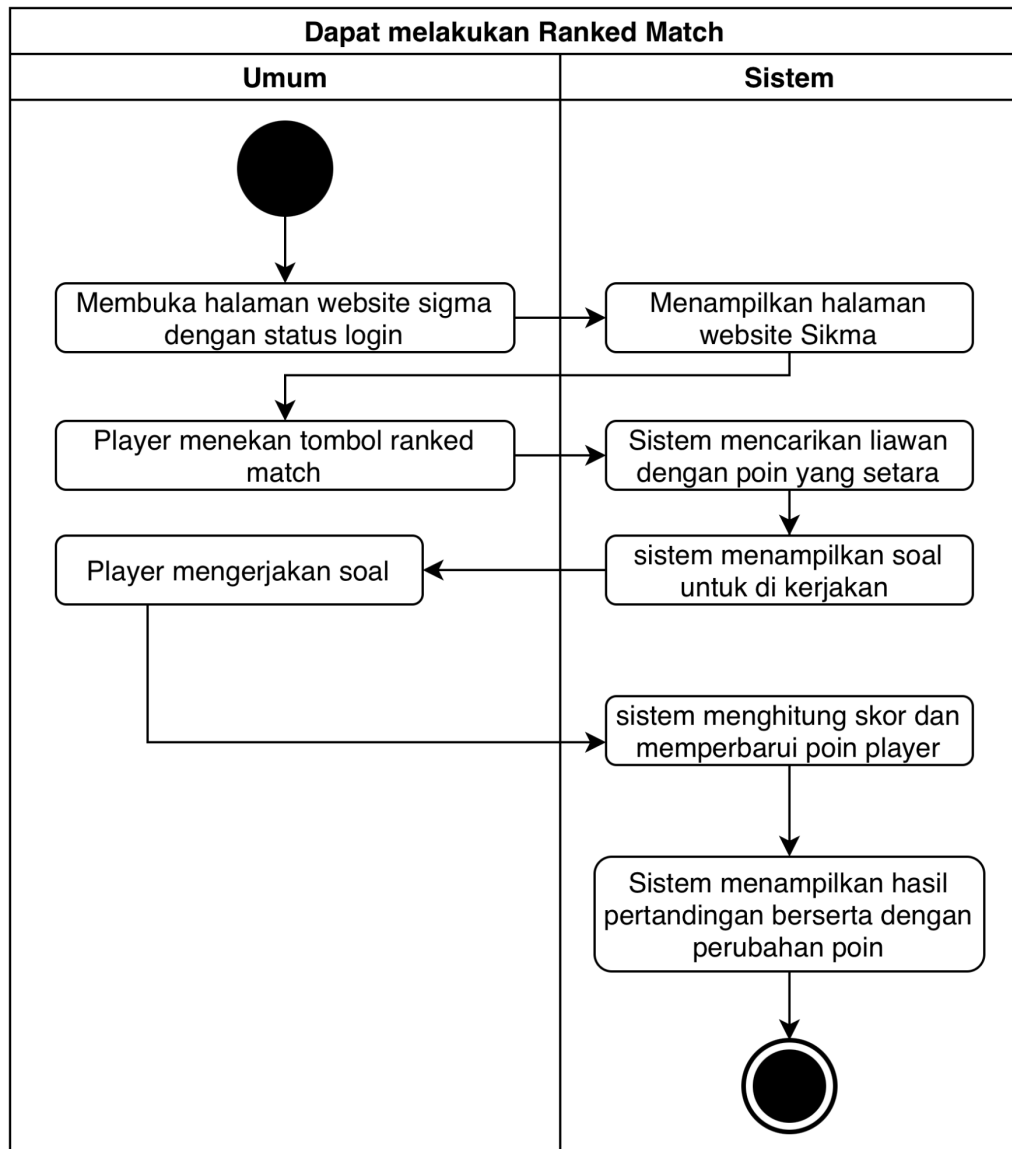
Activity melihat Leaderboard



Gambar 3.7 Activity Diagram Melihat Leaderboard

Activity diagram Melihat Leaderboard menggambarkan alur proses player mengakses halaman peringkat mingguan. Player membuka menu leaderboard dari halaman utama. Sistem mengambil data peringkat dari database berdasarkan poin tertinggi dalam periode minggu berjalan. Sistem menampilkan daftar peringkat player beserta poin yang diperoleh, dan secara otomatis menyortir posisi player yang sedang aktif di dalam daftar tersebut.

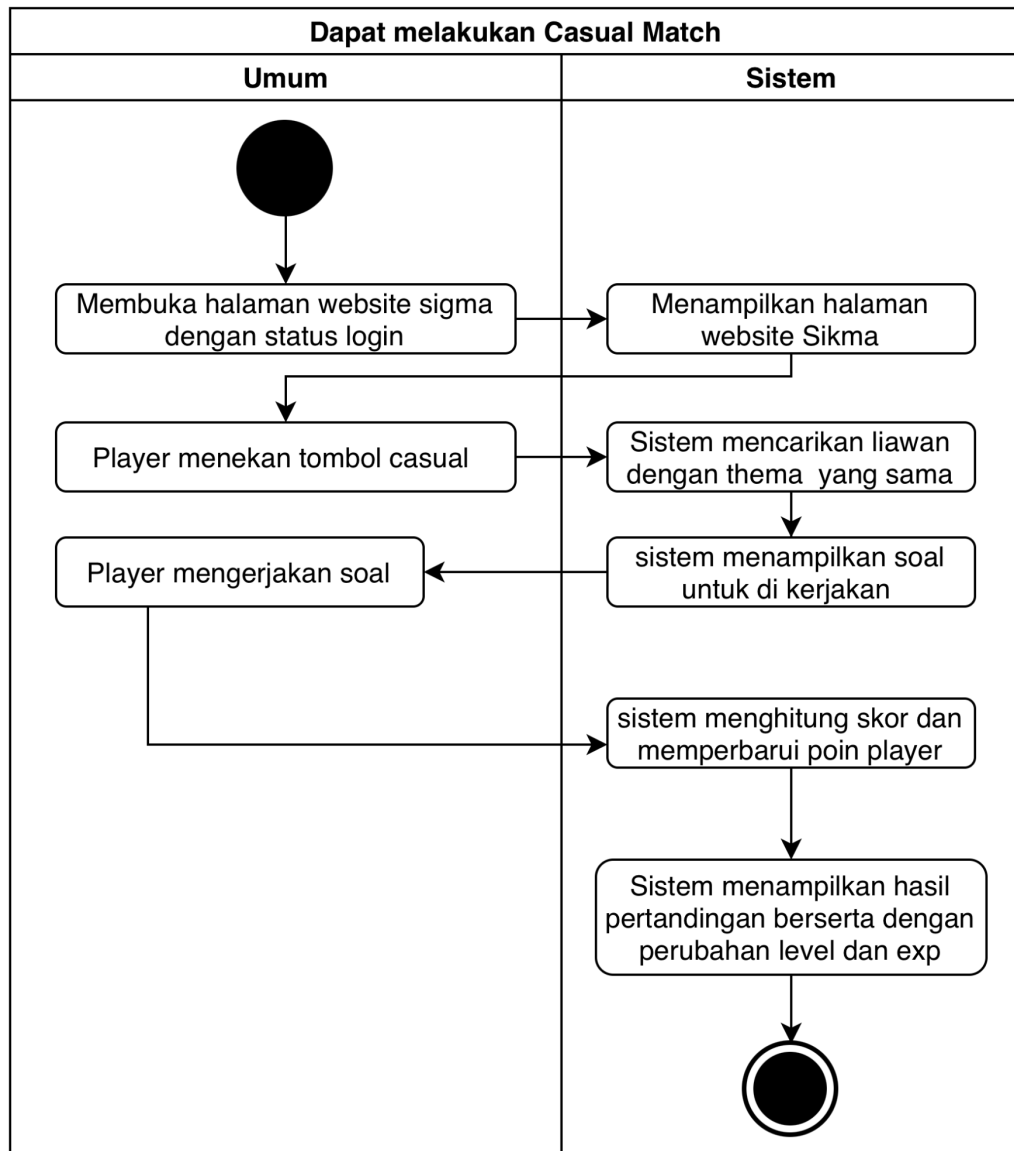
Activity Melakukan Ranked Match



Gambar 3.8 Activity Diagram Melakukan Ranked Match

Activity diagram Melakukan Ranked Match menggambarkan alur proses player bertanding dalam mode kompetitif. Player menekan tombol Ranked Match dan sistem mulai mencari lawan dengan poin yang setara melalui sistem matchmaking. Setelah lawan ditemukan, sistem menampilkan soal matematika yang harus dikerjakan dalam batas waktu. Setelah pertandingan selesai, sistem menghitung skor berdasarkan jawaban benar, waktu pengerjaan, dan tie-breaker. Sistem kemudian memperbarui poin kedua player sesuai hasil dan menampilkan ringkasan pertandingan.

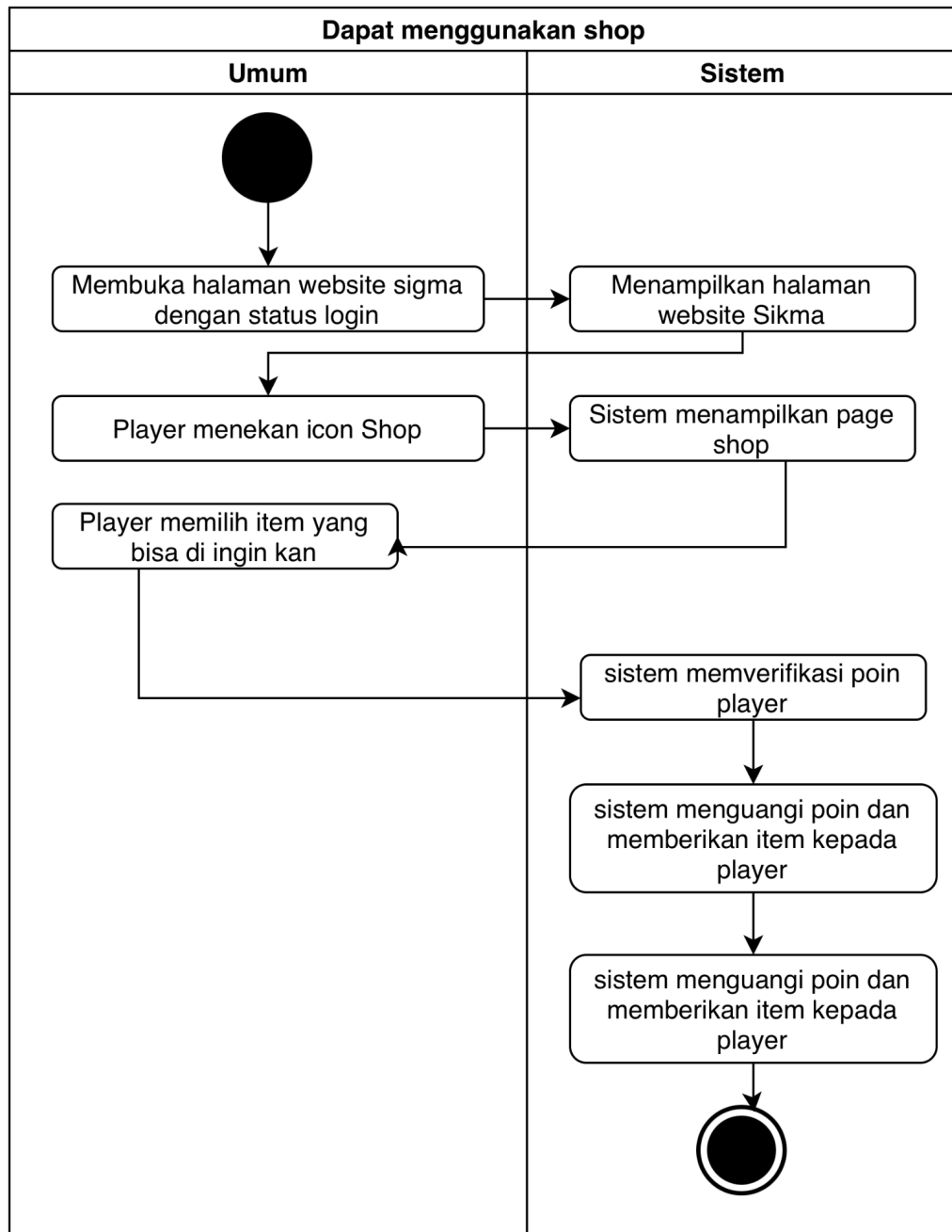
Activity Melakukan Casual Match



Gambar 3.9 Activity Diagram Melakukan Casual Match

Activity diagram Melakukan Casual Match menggambarkan alur proses player bertanding dalam mode santai tanpa risiko kehilangan poin ranked. Player menekan tombol Casual Match dan memilih tema soal yang diinginkan. Sistem mencari lawan yang tersedia lalu menampilkan soal sesuai tema yang dipilih. Setelah pertandingan selesai, sistem menampilkan hasil pertandingan tanpa melakukan perubahan pada poin ranked, sehingga mode ini cocok digunakan untuk berlatih.

Activity menggunakan shop

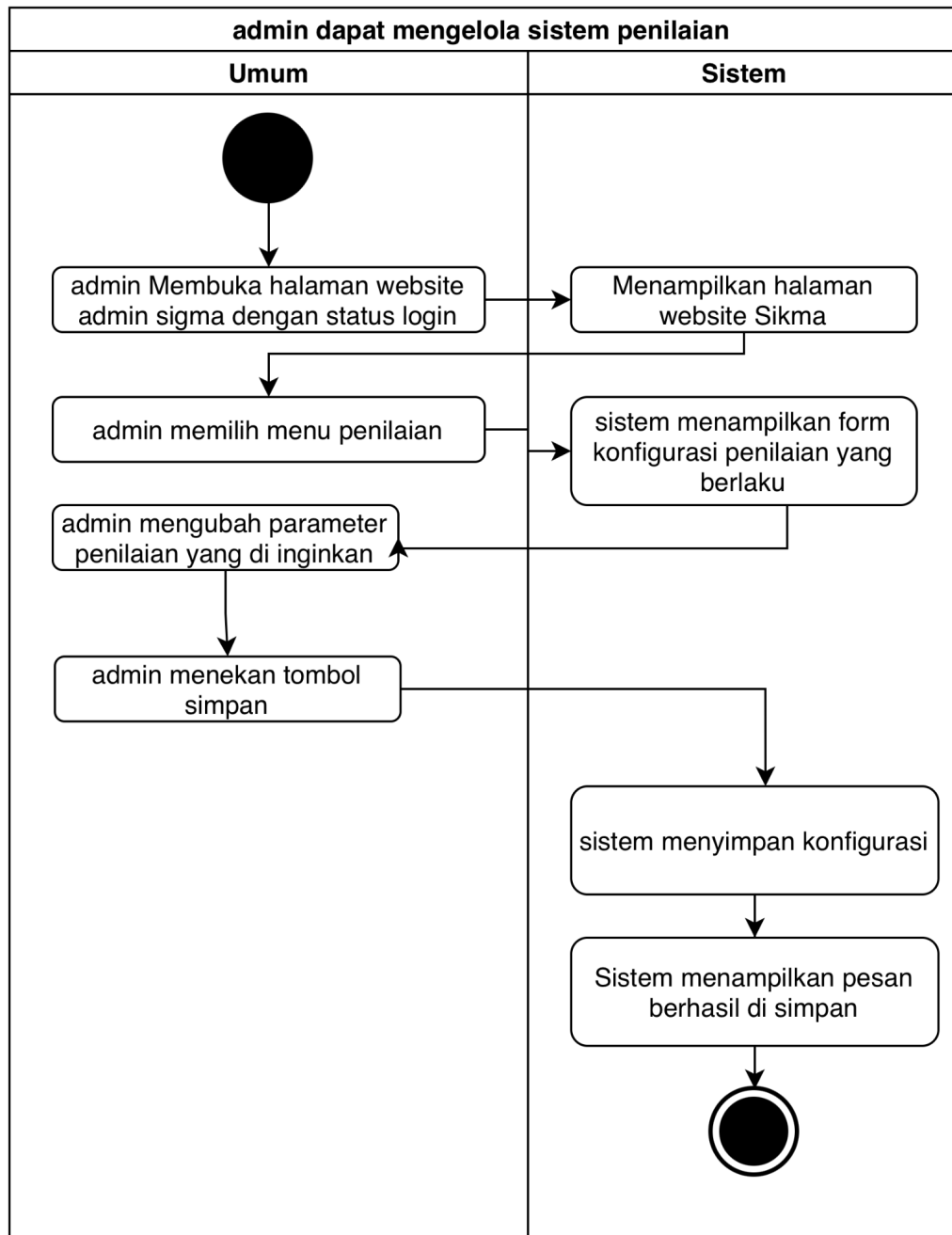


Gambar 3.10 Activity Diagram Menggunakan Shop

Activity diagram Menggunakan Shop menggambarkan alur proses player menukar poin dengan item di shop. Player membuka menu shop dari halaman utama. Sistem menampilkan daftar item yang tersedia beserta harga poin masing-masing. Player memilih item yang diinginkan dan mengkonfirmasi penukaran. Sistem memverifikasi kecukupan poin player; jika poin tidak

mencukupi sistem menampilkan pesan gagal, sedangkan jika mencukupi sistem mengurangi poin player dan memberikan item yang ditukar.

Activity dapat mengelola sistem penilaian

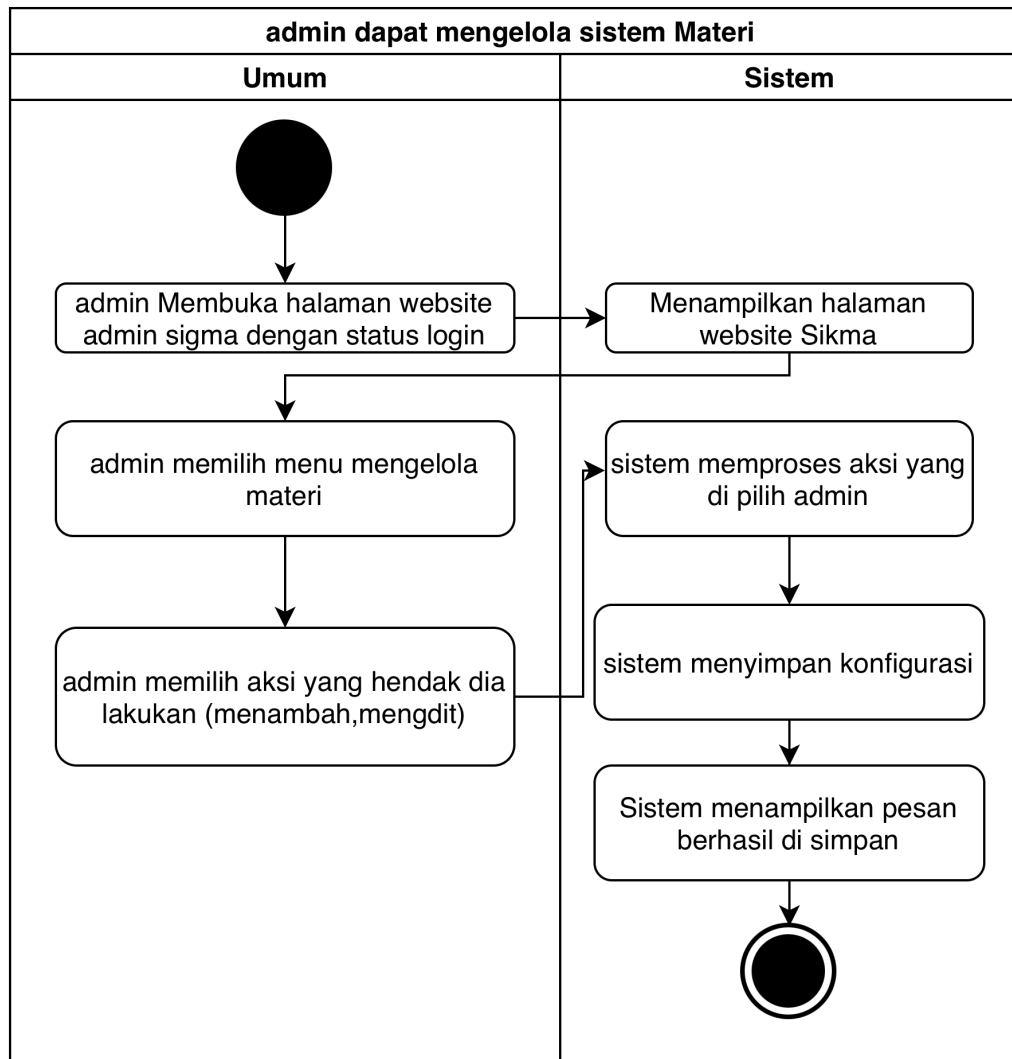


Gambar 3.11 Activity Diagram Mengelola Sistem Penilaian

Activity diagram Mengelola Sistem Penilaian menggambarkan alur proses admin mengkonfigurasi aturan penilaian dalam aplikasi. Admin membuka panel admin dan mengakses menu pengaturan penilaian. Sistem menampilkan form konfigurasi yang berisi parameter yang sedang berlaku seperti poin untuk jawaban benar, pengurangan poin untuk jawaban salah, dan bonus streak harian. Admin

mengubah parameter sesuai kebutuhan lalu menekan simpan. Sistem memvalidasi dan menyimpan konfigurasi baru ke database sehingga langsung berlaku pada sesi berikutnya.

Activity dapat mengelola Materi

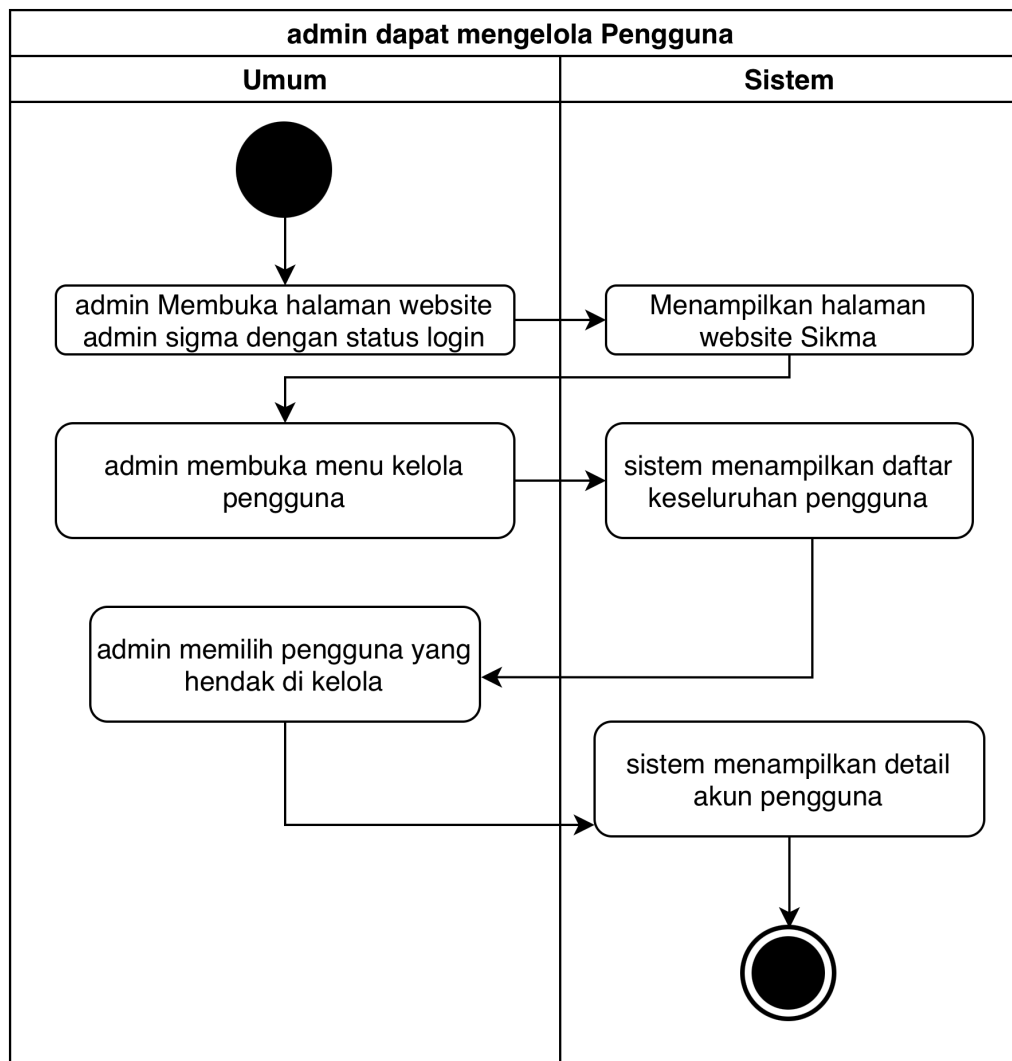


Gambar 3.12 Activity Diagram Mengelola Materi Soal

Activity diagram Mengelola Materi menggambarkan alur proses admin mengelola bank soal parametrik dalam sistem. Admin membuka menu kelola materi pada panel admin. Sistem menampilkan daftar materi dan soal yang tersedia. Admin dapat memilih untuk menambah soal baru, mengubah soal yang sudah ada, atau menghapus soal yang tidak relevan. Sistem memvalidasi data soal yang diinput

dan menyimpan perubahan ke database sehingga soal terbaru langsung tersedia untuk digunakan dalam Daily Test, Ranked Match, maupun Casual Match.

Activity dapat mengelola pengguna

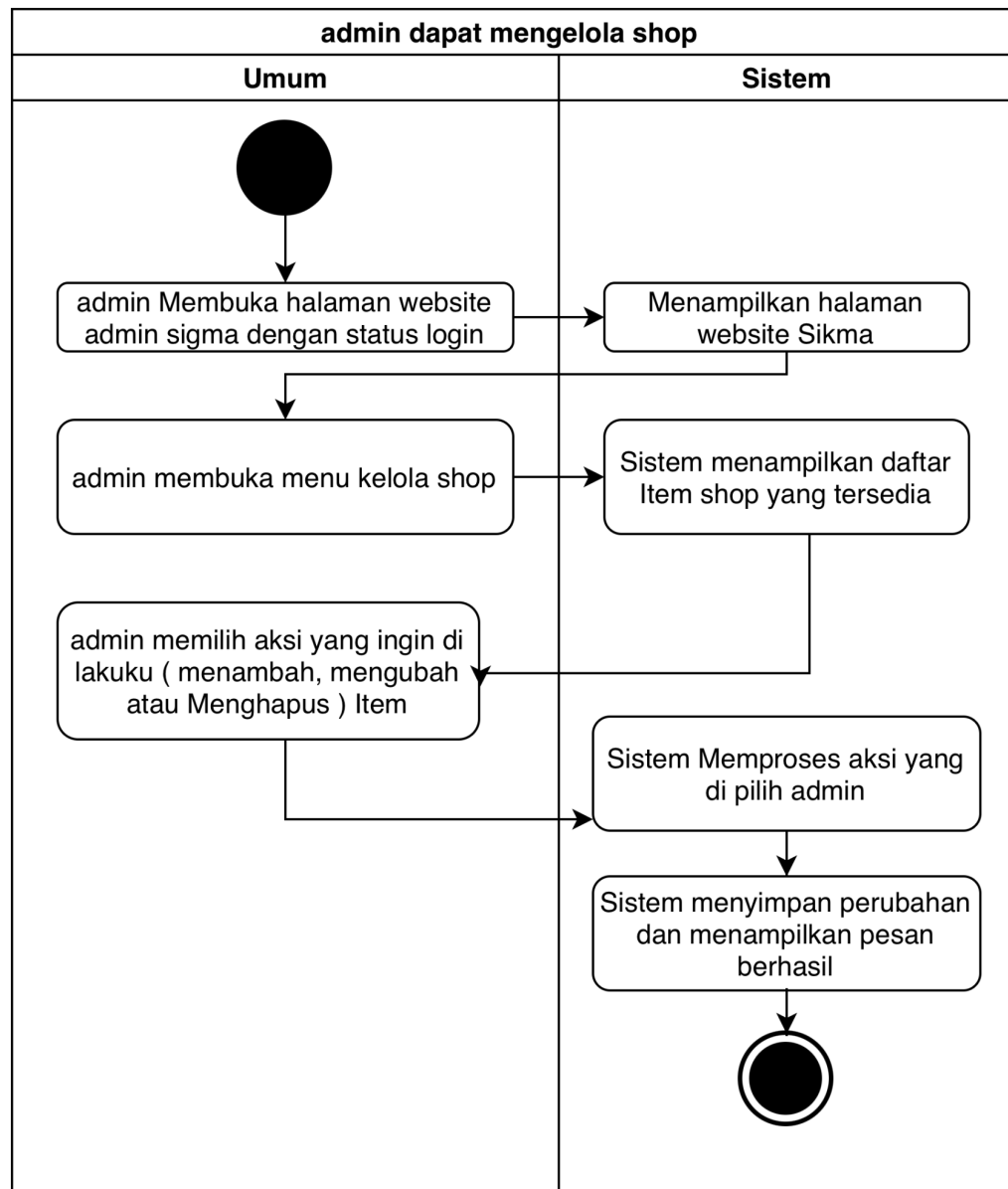


Gambar 3.13 Activity Diagram Mengelola Pengguna

Activity diagram Mengelola Pengguna menggambarkan alur proses admin mengelola akun seluruh pengguna terdaftar. Admin membuka menu kelola pengguna pada panel admin. Sistem menampilkan daftar pengguna beserta detail akun masing-masing. Admin dapat mencari pengguna tertentu, melihat detail aktivitas, menangguhkan akun yang melanggar ketentuan, atau mereset data

pengguna jika diperlukan. Sistem memproses aksi yang dipilih dan menyimpan perubahan ke database.

Activity Admin mengelola Shop

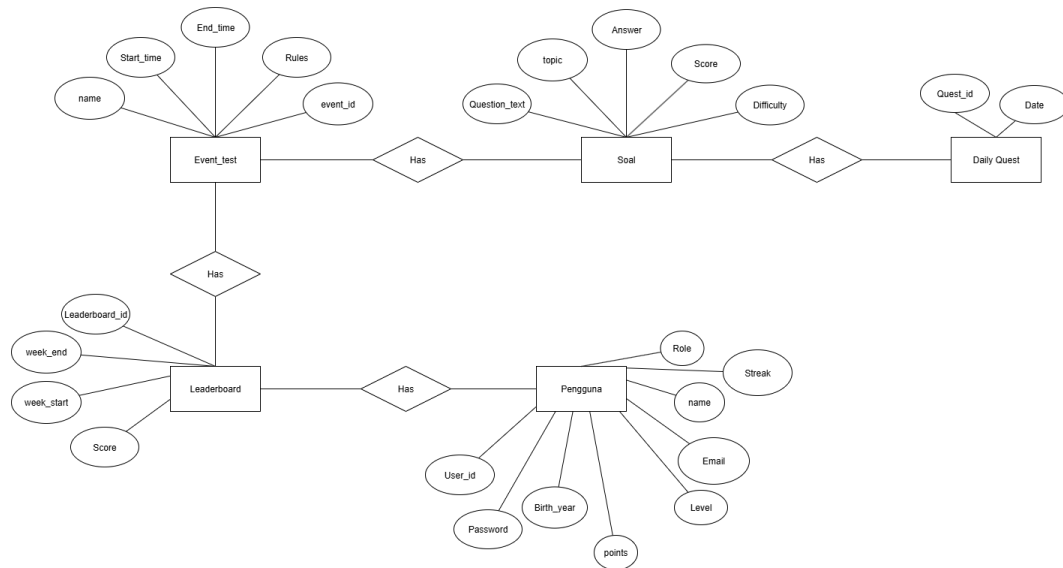


Gambar 3.14 Activity Diagram Mengelola Shop

Activity diagram Admin Mengelola Shop menggambarkan alur proses admin mengelola katalog item yang tersedia di shop. Admin membuka menu kelola shop pada panel admin. Sistem menampilkan daftar item shop yang tersedia beserta harga poin masing-masing. Admin dapat menambah item baru, mengubah detail

item yang sudah ada seperti nama dan harga poin, atau menghapus item yang tidak aktif. Sistem memvalidasi data item dan menyimpan perubahan ke database sehingga item terbaru langsung tersedia untuk ditukar oleh pengguna.

ER Diagram



Gambar 3.15 Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem SIKMA

1. Pengguna

Pengguna Umum berfungsi sebagai pengguna biasa yang dapat mengakses aplikasi untuk belajar dan berpartisipasi dalam Daily Quest serta Event Test.

Atribut:

6. **user_id (PK):**

ID unik untuk pengguna umum yang juga merupakan **Primary Key** yang mengidentifikasi mereka dalam sistem.

7. **email:**

Alamat email pengguna yang digunakan untuk login dan untuk mengirimkan notifikasi atau informasi terkait akun.

8. **password:**

Password untuk autentikasi pengguna umum. Harus dilindungi dengan hashing untuk keamanan.

9. **name:**

Nama pengguna yang digunakan untuk identifikasi dalam sistem.

10. **level:**

Menunjukkan tingkat kemampuan matematika pengguna (misalnya **Pemula, Menengah, Mahir**). Menentukan tingkat kesulitan soal yang akan diberikan kepada pengguna.

11. **points:**

Poin yang terkumpul oleh pengguna berdasarkan aktivitas dalam aplikasi (seperti menyelesaikan soal atau mengikuti event). Poin ini digunakan untuk ranking atau reward.

12. **streak:**

Menunjukkan jumlah hari berturut-turut pengguna menyelesaikan **Daily Quest**. Memotivasi pengguna untuk terus belajar setiap hari.

13. **created_at:**

Waktu pendaftaran akun pengguna umum. Berguna untuk melacak lama penggunaan aplikasi.

14. **updated_at:**

Waktu terakhir kali data pengguna diperbarui, misalnya setelah perubahan level atau informasi lainnya.

15. **role:**

Berfungsi untuk memisahkan aksesibilitas yang dapat dilakukan oleh admin dan user biasa

2. Soal

Soal adalah entitas yang menyimpan soal-soal matematika yang digunakan dalam aplikasi, baik untuk **Daily Quest** maupun untuk materi pembelajaran.

Atribut:

4. **question_id (PK):**

ID unik untuk setiap soal. Digunakan untuk mengidentifikasi soal dalam sistem.

5. **question_text:**

Teks dari soal matematika yang akan ditampilkan kepada pengguna. Ini adalah soal yang harus diselesaikan oleh pengguna.

6. **answer:**

Jawaban yang benar untuk soal tersebut. Digunakan untuk memverifikasi apakah jawaban pengguna benar atau salah.

7. **difficulty:**

Menunjukkan tingkat kesulitan soal, seperti **Mudah**, **Sedang**, dan **Sulit**. Digunakan untuk menyesuaikan soal dengan kemampuan pengguna.

8. **topic:**

Menunjukkan topik soal tersebut, seperti **Aritmatika**, **Aljabar**, atau **Geometri**. Ini membantu dalam mengelompokkan soal berdasarkan materi.

3. Daily Quest

Daily Quest adalah entitas yang menyimpan soal-soal yang diberikan kepada pengguna setiap hari untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam matematika.

Atribut:

4. **quest_id (PK):**

ID unik untuk setiap **Daily Quest** yang diberikan kepada pengguna.

5. **date:**

Tanggal soal diberikan. Berguna untuk melacak apakah pengguna mengerjakan quest pada hari tersebut.

4. Leaderboard

Leaderboard adalah entitas yang menyimpan data tentang peringkat pengguna berdasarkan poin yang diperoleh mereka dari Daily Quest atau Event Test.

Atribut:

1. **leaderboard_id (PK):**

ID unik untuk setiap entri di leaderboard.

2. **week_start:**

Tanggal mulai minggu untuk perhitungan skor leaderboard.

3. **week_end:**

Tanggal akhir minggu yang digunakan untuk menghitung dan menyimpan posisi di leaderboard.

4. **score:**

Skor yang diperoleh pengguna dalam periode waktu tertentu yang menentukan posisi mereka di leaderboard.

5. Ranked Match

Ranked Match adalah entitas yang menyimpan informasi mengenai event tes yang diadakan oleh admin yang bisa diikuti oleh pengguna.

Attribute:

1. **event_id (PK):**

ID unik untuk setiap **Ranked Match**.

2. **rules:**

Aturan event test, seperti jumlah soal, batas waktu.

6. Casual Match

Casual Match adalah entitas yang menyimpan informasi mengenai casual Match yang dimainkan oleh pengguna.

Atribut

1. **casual_id (PK)**

ID unik untuk setiap **Casual Match**

2. **Rules**

Aturan event test, seperti jumlah sial, batas waktu.

Wireframe

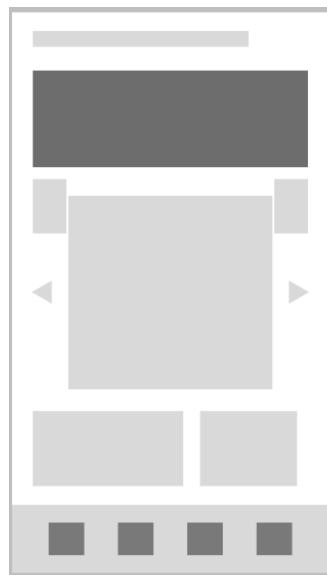
Login,register dan onboarding



*Gambar 3.16 Wireframe Halaman Onboarding | Gambar 3.17 Wireframe
Halaman Login | Gambar 3.18 Wireframe Halaman Register
Gambar 3.19 Wireframe Halaman Isi Profil Onboarding (1)
Gambar 3.20 Wireframe Halaman Isi Profil Onboarding (2)*

Gambar di atas merupakan Kerangka dari page onboarding, login, dan register dapat dilihat di gambar di atas terdapat kolom kolom yang harus diisi oleh user untuk dapat masuk ke dalam aplikasi ataupun untuk membuat akun di sana juga terdapat tombol tombol yang berfungsi untuk menanyakan kepahaman user terhadap konteks yang di tanyakan.

Wireframe Dashboard



Gambar 3.21 Wireframe Halaman Dashboard

gambar di atas merupakan kerangka dari design dashboard player. disana terdapat kolom kolom yang diisi dengan obsi obsi tertentu seperti pada bagian bawah merupakan kolom navigasi dan akan diisi oleh ikon ikon navigasi di bagian

tengah di buat besar dan mencolok karena memang fokus pointnya di arahkan ke arah itu dimana itu akan dijadikan main topik dari mode yang dipilih oleh player.

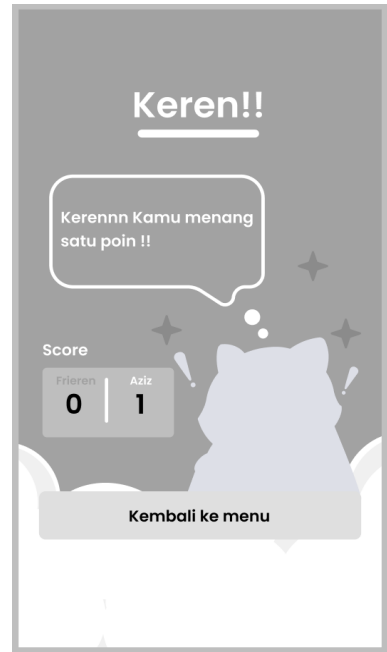
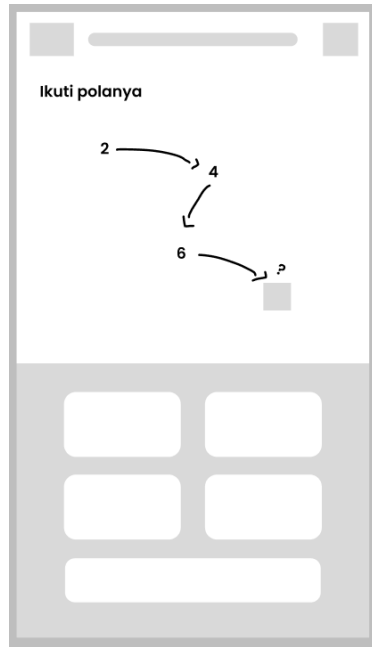
Wireframe Rank Match



Gambar 3.22 Wireframe Lobby Ranked Match

Ini merupakan kerangka dari Rank Tampilan atau loby rank match. Bisa di liat di sana ada informasi mengenai poin poin player dan CTA untuk masuk ke dalam game

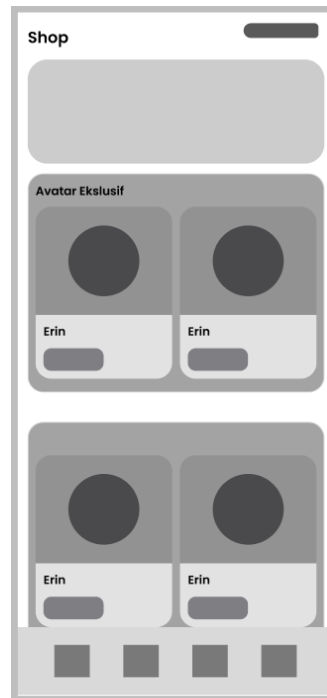
Wireframe In Soal dan result



Gambar 3.23 Wireframe Halaman Soal (In-Game) | Gambar 3.24 Wireframe Halaman Hasil Pertandingan

Gambar di atas merupakan kerangka dari data soal dan kerangka dari hasil match yang di jalankan oleh player. Dapat dilihat dari kolom kolom pada gambar 3.23 yang nantinya akan di isi oleh opsi opsi untuk jawaban terhadap soal yang di tampilkan. Dan pada gambar 3.24 merupakan.

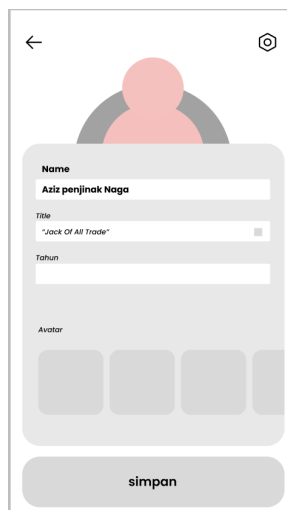
Wireframe shop



Gambar 3.25 Wireframe Halaman Shop

Gambar di atas merupakan kerangka dari halaman shop. Dapat dilihat dari kolom-kolom yang besar dan memiliki section-section yang nantinya akan diisi dengan konten yang akan dijual di page ini.

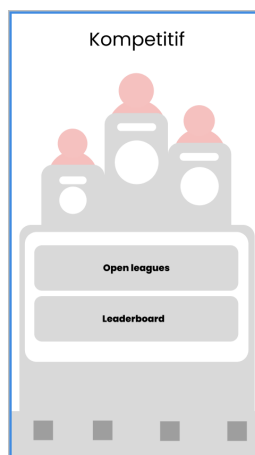
Wireframe profile



Gambar 3.26 Wireframe Halaman Profil

Gambar di atas merupakan kerangka dari halaman profil. Terlihat ada banyak kolom dan beberapa sudah di isi dengan informasi user. Beberapa kolom lagi untuk memperlihatkan prestasi prestasi user selama menggunakan aplikasi. Pada laman ini terdapat tombol setting yang berfungsi untuk mengarahkan user ke laman setting aplikasi.

Wireframe Leaderboard



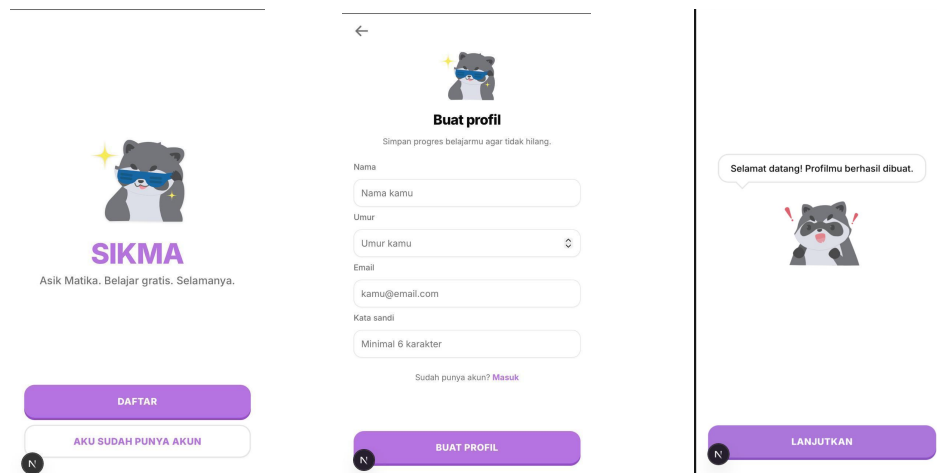
Gambar 3.27 Wireframe Halaman Leaderboard

Gambar di atas merupakan kerangka dari laman leaderboard. Kolom-kolom pada laman tersebut akan diisi dengan nama player yang disesuaikan dengan poin yang diperoleh oleh player tersebut.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil Implementasi

Halaman login dan register

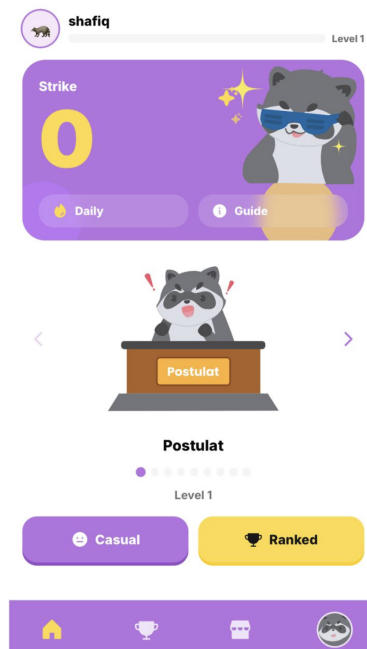


Gambar 4.1 Tampilan

Halaman Login Aplikasi SIKMA | Gambar 4.2 Tampilan Halaman Register Aplikasi SIKMA | Gambar 4.3 Tampilan Halaman Onboarding Aplikasi SIKMA

Gambar 4.1, 4.2, dan 4.3 di atas menampilkan antarmuka tiga layar utama autentikasi aplikasi SIKMA. Halaman Login menyediakan kolom email dan kata sandi bagi pengguna yang telah memiliki akun. Halaman Register memuat formulir pendaftaran lengkap yang mencakup nama, email, jenis kelamin, tanggal lahir, dan kata sandi. Halaman Onboarding ditampilkan setelah registrasi pertama untuk mengenali tingkat pemahaman matematika awal pengguna melalui serangkaian pertanyaan singkat, sehingga sistem dapat menyesuaikan tingkat kesulitan soal secara adaptif.

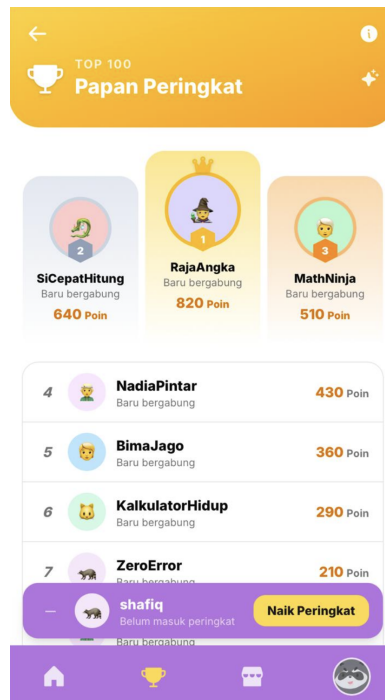
Halaman Dashboard



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Dashboard Aplikasi SIKMA

Gambar 4.4 di atas menampilkan halaman dashboard sebagai pusat navigasi utama aplikasi SIKMA. Halaman ini menyajikan informasi ringkas pengguna meliputi poin terkini, level, dan streak harian aktif. Di bagian tengah terdapat akses cepat menuju fitur-fitur utama yaitu Daily Quest, Ranked Match, dan Casual Match yang dirancang menonjol untuk mempermudah navigasi. Bagian bawah layar dilengkapi bilah navigasi menuju Shop, Leaderboard, dan Profil. Tata letak dirancang responsif sesuai pendekatan Progressive Web App (PWA) agar nyaman diakses dari berbagai ukuran perangkat.

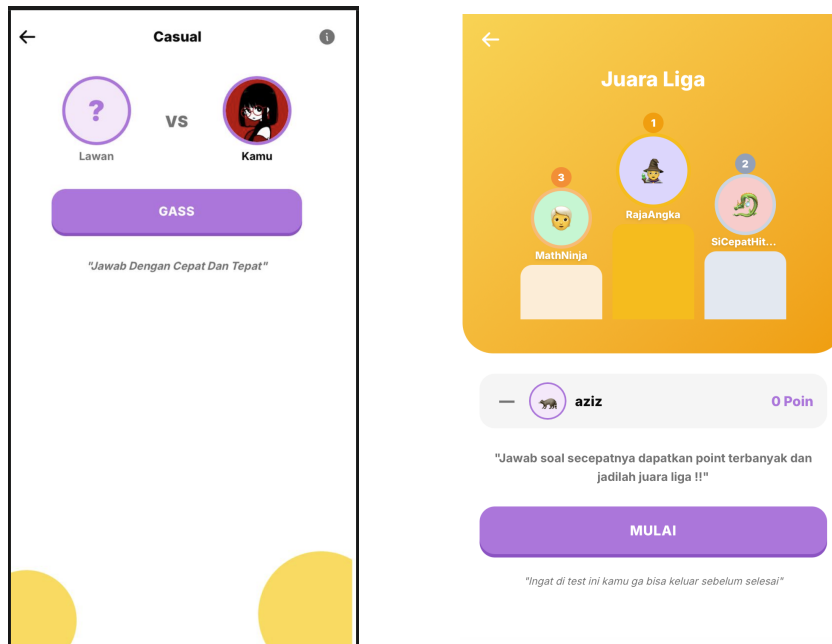
Halaman papan peringkat



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Papan Peringkat Aplikasi SIKMA

Gambar 4.5 di atas menampilkan halaman papan peringkat (leaderboard) mingguan aplikasi SIKMA. Halaman ini menampilkan daftar nama pengguna beserta poin yang diperoleh selama periode minggu berjalan, diurutkan dari skor tertinggi. Posisi pengguna yang sedang aktif secara otomatis disorot agar memudahkan perbandingan capaian dengan pengguna lain. Papan peringkat direset setiap awal minggu guna menjaga persaingan tetap dinamis dan merata bagi seluruh pengguna.

Halaman casual dan Ranked match

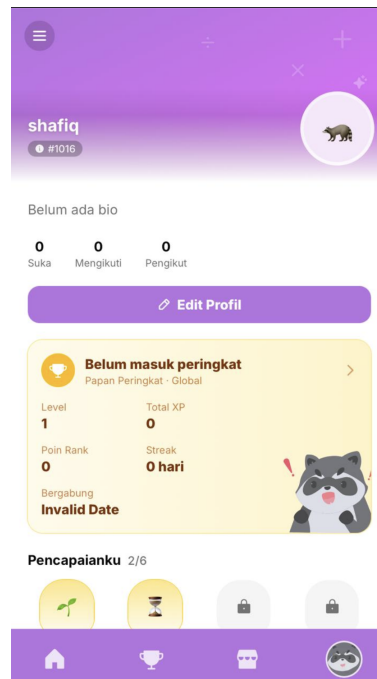


Gambar 4.6 Tampilan Halaman Casual Match Aplikasi SIKMA | Gambar 4.7

Tampilan Halaman Ranked Match Aplikasi SIKMA

Gambar 4.6 dan 4.7 di atas menampilkan antarmuka dua mode pertandingan dalam aplikasi SIKMA. Halaman Casual Match (Gambar 4.6) menyediakan mode latihan santai di mana pengguna dapat memilih tema soal dan bertanding tanpa risiko kehilangan poin ranked, sehingga ideal untuk meningkatkan kemampuan tanpa tekanan kompetitif. Halaman Ranked Match (Gambar 4.7) menampilkan mode kompetitif yang menggunakan mekanisme matchmaking untuk mempertemukan pengguna dengan lawan berpoin setara. Kecepatan menjawab dan konsistensi jawaban memengaruhi perubahan poin ranked kedua pemain.

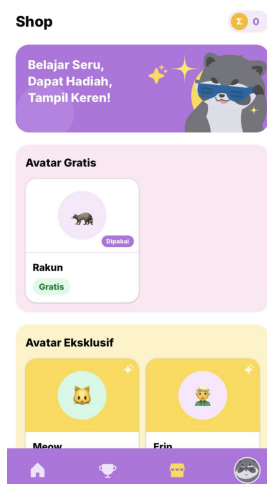
Halaman Profile



Gambar 4.8 Tampilan Halaman Profil Pengguna Aplikasi SIKMA

Gambar 4.8 di atas menampilkan halaman profil pengguna aplikasi SIKMA. Halaman ini memuat informasi personal pengguna seperti nama, foto profil, level, total poin, dan statistik streak harian. Pengguna dapat memperbarui data diri melalui fitur edit profil yang tersedia. Halaman ini juga menyajikan rangkuman pencapaian berupa badge yang telah diraih dan riwayat aktivitas belajar sebagai bentuk apresiasi atas konsistensi penggunaan aplikasi.

Halaman Shop



Gambar 4.9 Tampilan Halaman Shop Aplikasi SIKMA

Gambar 4.9 di atas menampilkan halaman Shop pada aplikasi SIKMA. Di bagian atas terdapat header bertuliskan "**Shop**" disertai indikator poin pengguna (Σ 0) di pojok kanan. Tepat di bawahnya terdapat banner promosi berwarna ungu dengan teks "**Belajar Seru, Dapat Hadiah, Tampil Keren!**" diiringi ilustrasi karakter maskot aplikasi untuk memperkuat nuansa gamifikasi.

4.2. Pengujian



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_010

Deskripsi : User dapat login dengan kredensial valid.

Kondisi Awal : User berada di halaman Login.

Data Uji :

- Username: "Aziz@sikma.com"
- Password: "asdqwe123!"

Langkah Pengujian :

1. Memasukkan Username dan Password
2. menekan tombol "Login"
3. Menekan tombol casual atau ranked
4. Menyelesaikan test

Hasil yang diharapkan : Login berhasil dan user diarahkan ke halaman dasbor, Test Berhasil diselesaikan

Hasil Aktual : Login berhasil saat kredensial benar

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 12/03/2025

Pembuat Dokumen

M. Abdull Aziz

Tester

Sonya Alya adita Putri



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_010

Deskripsi : User dapat login dengan kredensial valid.

Kondisi Awal : User berada di halaman Login.

Data Uji :

- Username: "Aziz@sikma.com"
- Password: "asdqwe123!"

Langkah Pengujian :

1. Memasukkan Username dan Password
2. menekan tombol "Login"
3. Menekan tombol casual atau ranked
4. Menyelesaikan test

Hasil yang diharapkan : Login berhasil dan user diarahkan ke halaman dasbor, Test Berhasil diselesaikan

Hasil Aktual : Login berhasil saat kredensial benar

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

-

Batam, 12/03/2025

Pembuat Dokumen


M. Abdull Aziz

Tester


Sonya Alya adita Putri



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_001

Deskripsi : User dapat login dengan kredensial valid.

Kondisi Awal : User berada di halaman Login.

Data Uji :

- Username: "Aziz@sikma.com"
- Password: "asdqwe123!"

Langkah Pengujian :

1. Memasukkan Username dan Password
2. menekan tombol "Login"
3. Menekan tombol casual atau ranked
4. Menyelesaikan test

Hasil yang diharapkan : Login berhasil dan user diarahkan ke halaman dasbor, Test Berhasil diselesaikan

Hasil Aktual : Login berhasil saat kredensial benar

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 12/03/2025

Pembuat Dokumen


M. Abdull Aziz

Tester


Eka Puspita Sari

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, proyek akhir ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Aplikasi SIKMA berhasil dikembangkan sebagai Progressive Web App (PWA) berbasis gamifikasi yang menyajikan fitur Daily Quest, papan peringkat mingguan, serta mode pertandingan Ranked Match dan Casual Match. Aplikasi ini dapat diakses lintas perangkat tanpa memerlukan instalasi, sehingga mendukung aksesibilitas belajar matematika yang luas dan inklusif. Pencapaian ini berkontribusi langsung pada Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) Tujuan ke-4 yaitu Pendidikan Berkualitas (Quality Education), dengan menyediakan media pembelajaran matematika yang interaktif, adaptif, dan mudah dijangkau oleh berbagai kalangan pelajar.

Generator soal parametrik berhasil diimplementasikan untuk materi aritmatika dasar, pecahan, persentase, perbandingan, dan aljabar sederhana. Sistem mampu menghasilkan ribuan variasi soal secara dinamis dengan tingkat kesulitan yang dapat disesuaikan secara adaptif berdasarkan level pengguna. Pendekatan ini memastikan latihan soal yang bervariasi dan tidak berulang sehingga mendorong pemahaman konsep matematika yang lebih mendalam sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis microlearning.

Mekanisme penilaian yang mencakup sistem poin, bonus streak harian, dan tie-breaker waktu berhasil diintegrasikan dengan papan peringkat mingguan. Elemen gamifikasi yang diterapkan terbukti mendorong konsistensi latihan harian pengguna, yang sejalan dengan penelitian tentang efektivitas habit formation dalam pendidikan berbasis teknologi.

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan yang ditemukan selama proses pengembangan dan pengujian, berikut saran yang dapat menjadi acuan pengembangan lebih lanjut.

Pengembangan berikutnya disarankan untuk mengintegrasikan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem adaptasi kesulitan soal secara real-time berdasarkan pola performa pengguna, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih personal dan efektif. Hal ini akan semakin memperkuat kontribusi aplikasi terhadap SDGs Tujuan ke-4 melalui penyediaan pendidikan yang benar-benar dipersonalisasi dan inklusif.

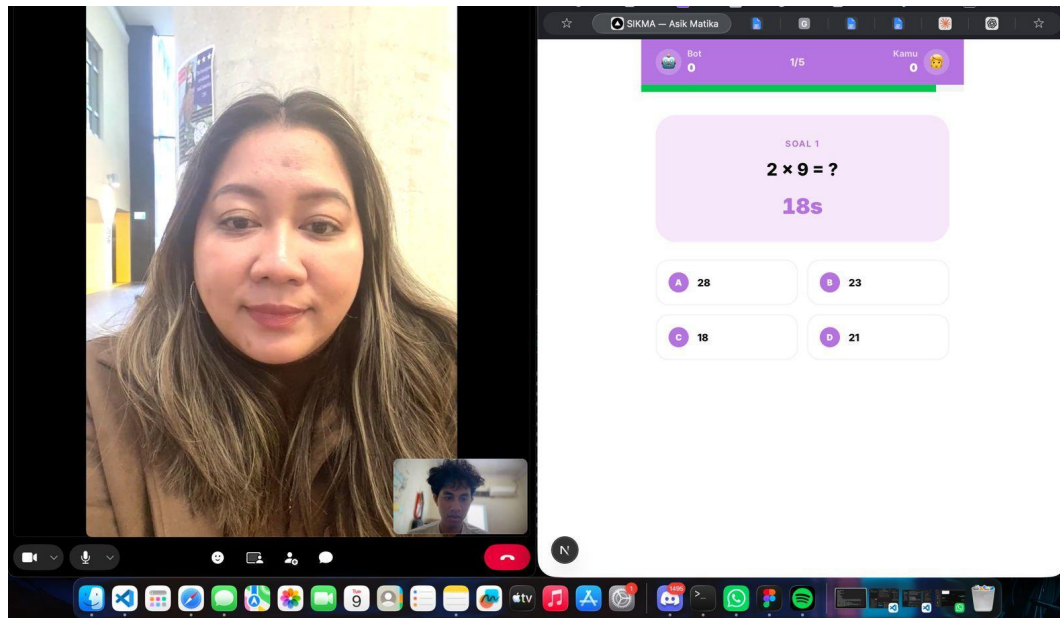
Cakupan materi soal dapat diperluas ke topik matematika lanjutan seperti statistika dasar, peluang, dan geometri, serta dilengkapi dengan fitur penjelasan jawaban (pembahasan soal) agar pengguna tidak hanya mengetahui hasil tetapi juga memahami proses penyelesaian. Penambahan ini akan memperluas manfaat aplikasi bagi pelajar di berbagai jenjang pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Saqqa, S., Sawalha, S., & AbdelNabi, H. (2020). Agile software development: Methodologies and trends. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11).
- Bassil, Y. (2012). A simulation model for the waterfall software development life cycle. *ArXiv Preprint ArXiv:1205.6904*.
- Nelson, S. D., Del Fiol, G., Hanseler, H., Crouch, B. I., & Cummins, M. R. (2016). Software prototyping. *Applied Clinical Informatics*, 7(01), 22–32.
- Monib, W. K. (2024). Microlearning as an effective approach for habit formation in mathematics learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 27(2), 112–126.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement



Lampiran B. Link Produk

<https://github.com/ziel30/Sikma-fe.git>

<https://github.com/ziel30/Sikma-be>

Lampiran C. Dokumen Pengujian

[UAT](#)