

Inovasi Aplikasi SIKMA sebagai Pembelajaran Matematika Adaptif Berbasis Microlearning

PROYEK AKHIR

Disusun Oleh:

Michael Lee

3312301122

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 ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat, karunia, serta pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal Tugas Akhir dengan judul “Inovasi Aplikasi SIKMA sebagai Pembelajaran Matematika Adaptif Berbasis Microlearning” dengan baik. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk dapat melanjutkan ke tahap penelitian dan penyusunan tugas akhir. Selain itu, proposal ini diharapkan dapat memberikan Gambaran yang jelas mengenai rencana penelitian yang diusulkan dan menjadi acuan dalam proses pelaksanaan penelitian pada tahap selanjutnya.

Dalam penyusunan proposal ini, penulis banyak menerima dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang senantiasa diberikan.
2. Bapak Ir. Bambang Hendrawan, S.T., M.S.M., IPU., CIPMP., CISCIP., selaku Direktur Politkenik Negeri Batam.
3. Bapak Ahmad Hamim Thorari, S.S.T., M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika.
4. Ibu Cyntia Lasmi Andesti, S.Kom., M. Kom, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dalam penyusunan proposal ini.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu dan pelayanan selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan proposal

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap proposal ini tidak hanya menjadi pemenuhan syarat akademik semata, tetapi juga dapat memberikan manfaat bagi pembaca, peneliti lain, serta pihak-pihak yang berkepentingan pada bidang yang dikaji.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL	5
DAFTAR GAMBAR	6
DAFTAR LAMPIRAN	7
ABSTRAK	8
BAB I PENDAHULUAN	9
1.1. Latar Belakang.....	9
1.2. Rumusan Masalah	10
1.3. Tujuan.....	10
1.4. Batasan Masalah.....	10
1.5. Manfaat.....	10
1.6. Pembagian Peran dan Tanggung Jawab Tim.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait.....	13
2.2. Landasan Konsep dan Teknologi	14
2.3. Metode Pengembangan Produk	14
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	16
3.1. Analisis Kebutuhan	16
3.2. Perancangan.....	17
3.3. Pertimbangan Etika, Hukum, Keselamatan, dan Dampak Sosial	19
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	23
4.1. Hasil Implementasi	23
4.2. Pengujian <i>User Acceptance Testing</i> (UAT)	23
BAB V KESIMPULAN	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
DAFTAR LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

Table 2.1. Pembagian Peran dan Tanggung Jawab Tim.....	11
Table 2.2. Table penelitian dan tinjauan pustaka.....	13
Table 3. 1 Kebutuhan Fungsional.....	21
Table 3. 2 Kebutuhan Non-fungsional.....	21
Table 3. 3 Scenario Use Case Mendaftar Akun.....	23
Table 3. 4 Scenario Use Case Mendaftar Login.....	24
Table 3. 5 Scenario Use Case Melakukan Logout.....	25
Table 3. 6 Scenario Use Case Mengakses Courses	26
Table 3. 7 Scenario Use Case Mengerjakan Level.....	27
Table 3. 8 Scenario Use Case Menjalan Sesi Pelajaran.....	28
Table 3. 9 Scenario Use Case Melakukan Daily Quest	29
Table 3. 10 Scenario Use Case Menukar Poin.....	30
Table 3. 11 Scenario Use Case Mengelola Profil.....	31
Table 3. 12 Scenario Use Case Mengelola Course.....	32
Table 3. 13 Scenario Use Case Mengelola Template	33
Table 3. 14 Scenario Use Case Mengelola Level.....	34
Table 3. 15 Scenario Use Case Mengelola Pengguna.....	35
Table 3. 16 Scenario Use Case Gelar	36
Table 3. 17 Scenario Use Case Mengelola Shop.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Gambaran Umum dan Sistem	20
Gambar 3. 2 Diagram UseCase SIKMA.....	22
Gambar 3. 3 Activity Diagram Register	38
Gambar 3. 4 Activity Diagram Login.....	39
Gambar 3. 5 Activity Diagram Logout.....	40
Gambar 3. 6 Activity Diagram Courses/Materi	41
Gambar 3. 7 Activity Diagram Mengerjakan Level	42
Gambar 3. 8 Activity Diagram Menjalani sesi pelajaran.....	43
Gambar 3. 9 Activity Diagram Daily Quest	44
Gambar 3. 10 Activity Diagram Menukar Poin.....	45
Gambar 3. 11 Activity Diagram Mengelola Profil	46
Gambar 3. 12 Activity Diagram Mengelola Courses.....	47
Gambar 3. 13 Activity Diagram Mengelola Level	48
Gambar 3. 14 Activity Diagram Mengelola Pengguna.....	49
Gambar 3. 15 Activity Diagram Mengelola Template	50
Gambar 3. 16 Activity Diagram Mengelola Gelar.....	51
Gambar 3. 17 Activity Diagram Mengelola Shop	52
Gambar 3. 18 ER Diagram	53
Gambar 3. 19 Halaman Login	55
Gambar 3. 20 Halaman Register.....	56
Gambar 3. 21 Halaman Onboarding.....	57
Gambar 3. 22 Halaman beranda	58
Gambar 3. 23 Halaman Materi	59
Gambar 3. 24 Halaman Level.....	60
Gambar 3. 25 Halaman Sesi Pengerjaan.....	61
Gambar 3. 26 Halaman Pengaturan	62
Gambar 3. 27 Halaman Shop.....	63
Gambar 3. 28 Detail Item Drawer Shop	64
Gambar 3. 29 Halaman Login	65
Gambar 3. 30 Halaman Beranda.....	66
Gambar 3. 31 Halaman Misi.....	67
Gambar 3. 32 Halaman shop	68
Gambar 3. 33 Halaman profil.....	69
Gambar 3. 34 Halaman kelola profil	70
Gambar 3. 35 Halaman notifikasi.....	71
Gambar 3. 36 Halaman level	72
Gambar 3. 37 Halaman sesi pengerjaan.....	73
Gambar 3. 38 Halaman kelola materi	74
Gambar 3. 39 kelola pengguna.....	74
Gambar 3. 40 Halaman kelola template soal	75
Gambar 3. 41 Halaman kelola soal.....	76
Gambar 3. 42 Halaman kelola shop.....	77
Gambar 3. 43 halaman kelola gelar	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement	84
Lampiran B. Link Produk.....	84
Lampiran C. Dokumen Pengujian	84

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan matematika pelajar Indonesia menunjukkan perlunya media pembelajaran yang mampu menyesuaikan tingkat kemampuan individu serta mendorong kebiasaan belajar yang konsisten. Proyek akhir ini bertujuan mengembangkan SIKMA, sebuah aplikasi pembelajaran matematika adaptif berbasis microlearning yang dapat diakses melalui web. Aplikasi ini menerapkan mekanisme penempatan awal berdasarkan kemampuan pengguna dan kemajuan belajar berbasis penguasaan (mastery learning), sehingga setiap pelajar dapat belajar sesuai tingkat kompetensinya. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Agile dengan teknologi Next.js pada sisi frontend, NestJS pada sisi backend, serta MySQL sebagai basis data. Untuk menyediakan latihan yang bervariasi, sistem mengimplementasikan generator soal parametrik yang mampu menghasilkan soal matematika secara dinamis pada materi aritmatika, pecahan, persentase, perbandingan, dan aljabar dasar. Selain itu, aplikasi dilengkapi elemen gamifikasi seperti poin, streak, level, dan leaderboard untuk meningkatkan motivasi belajar.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi berhasil menyediakan pengalaman belajar yang adaptif, interaktif, dan mudah diakses melalui berbagai perangkat. Dengan pendekatan microlearning dan latihan yang beragam, SIKMA diharapkan dapat membantu meningkatkan keterlibatan serta konsistensi belajar matematika secara mandiri dan mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) poin ke-4, yaitu Pendidikan Berkualitas.

Kata Kunci: gamifikasi, microlearning, adaptif, agile, parametrik

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Capaian pelajar Indonesia pada bidang matematika masih rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menempatkan rata-rata skor matematika Indonesia pada angka 366, jauh di bawah rata-rata negara OECD yang mencapai 472. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar pelajar masih kesulitan menguasai konsep dasar matematika, padahal kemampuan tersebut menjadi penopang berpikir logis, analitis, dan pemecahan masalah pada jenjang berikutnya.

Salah satu penyebabnya adalah pembelajaran konvensional yang menyajikan materi dengan satu kecepatan untuk semua orang. Pelajar yang sudah paham menjadi jenuh, sedangkan pelajar yang masih kesulitan justru tertinggal karena materi terasa terlalu cepat. Tanpa penyesuaian tingkat kesulitan terhadap kemampuan tiap individu, proses belajar sulit berjalan optimal. Survei bidang teknologi pendidikan pada 2023 menyebutkan bahwa lebih dari 70% pelajar merasa lebih termotivasi ketika belajar melalui aplikasi interaktif yang menyesuaikan diri dengan kebutuhan mereka.

Aplikasi pembelajaran yang ada saat ini belum sepenuhnya menjawab kebutuhan tersebut. Photomath cenderung memberikan jawaban langkah demi langkah sehingga lebih banyak menyediakan solusi daripada melatih pelajar lewat latihan terstruktur, sementara Khan Academy menyediakan materi yang lengkap tetapi variasi soal latihannya relatif terbatas dan tetap. Keduanya juga belum memadukan penempatan awal sesuai kemampuan dengan kemajuan belajar yang bertahap berdasarkan penguasaan. Padahal pendekatan *microlearning*, yaitu belajar dalam porsi kecil yang singkat, terbukti membantu membangun retensi dan kebiasaan belajar yang konsisten (Monib, 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, dikembangkan aplikasi SIKMA sebagai media pembelajaran matematika adaptif berbasis *microlearning*. Sifat adaptif diwujudkan melalui penempatan awal pada kategori kesulitan yang sesuai (pemula atau menengah) serta kemajuan berbasis penguasaan, yaitu jenjang materi baru hanya terbuka setelah pelajar memenuhi ambang kelulusan pada jenjang sebelumnya. Agar latihan tetap bervariasi tanpa bank soal manual, soal

dibangkitkan otomatis melalui generator soal parametrik, yaitu sistem berbasis aturan yang menghasilkan soal dari pola tertentu dengan tingkat kesulitan yang terukur. Aplikasi dikembangkan berbasis web sehingga dapat diakses langsung melalui peramban tanpa instalasi pada perangkat desktop maupun *mobile*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan dari latar belakang diatas, penelitian ini merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang aplikasi pembelajaran matematika berbasis web yang menyesuaikan tingkat kesulitan dengan kemampuan pelajar?
2. Bagaimana membangun generator soal parametrik yang menghasilkan soal bervariasi berserta kunci jawaban tanpa bergantung pada bank soal manual?
3. Bagaimana menerapkan kemajuan belajar bertahap berbasis penguasaan dalam sesi pembelajaran singkat (*microlearning*)?

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun aplikasi pembelajaran matematika SIKMA berbasis web dengan pendekatan adaptif melalui penempatan awal dan kemajuan berbasis penguasaan?
2. Mengembangkan generator soal parametrik untuk topik matematika dasar sehingga menghasilkan variasi soal dengan tingkat kesulitan yang terukur?
3. Menyediakan sesi pembelajaran singkat berjenjang yang membuka materi baru hanya setelah pelajar memenuhi ambang kelulusan pada jenjang sebelumnya?

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini ditetapkan untuk memperjelas ruang lingkup dan menghindari pembahasan yang terlalu luas. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Materi yang dicakup terbatas pada konsep dasar matematika, yaitu aritmatika, pecahan, persentase, perbandingan, dan aljabar dasar.
2. Tingkat kesulitan dibagi menjadi dua kategori, yaitu pemula dan menengah.
3. Sifat adaptif diwujudkan melalui penempatan awal dan pembukaan jenjang berbasis penguasaan, bukan melalui penyesuaian otomatis tiap soal secara *real-time*.
4. Soal digenerate oleh generator parametrik berbasis aturan, bukan menggunakan kecerdasan buatan atau pembelajaran mesin.
5. Aplikasi dikembangkan berbasis web yang diakses melalui peramban

1.5. Manfaat

Secara teoritis, proyek ini menjadi contoh penerapan *mastery learning* dan generator soal parametrik pada media pembelajaran matematika. Secara praktis, pelajar dapat berlatih sesuai tingkat kemampuannya dan memperoleh latihan yang bervariasi tanpa terbatas pada soal yang ditulis manual, sementara pengajar terbantu karena tidak perlu menyusun soal satu per satu. Aplikasi ini juga mendukung pencapaian SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) dengan memperluas akses latihan matematika yang adaptif dan dapat digunakan secara mandiri.

1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Proyek Akhir ini dapat dilaksanakan secara tim maupun individu, tergantung pada kebutuhan dan kondisi pelaksanaan. Terlepas dari model pengerjaannya, proyek ini tetap melibatkan kolaborasi dan sinergi dengan berbagai pihak untuk memastikan kualitas dan relevansi solusi yang dihasilkan.

Jika dikerjakan secara tim, pembagian peran dan tanggung jawab ditetapkan berbasis fitur atau modul tertentu. Setiap anggota tim bertanggungjawab 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.

Table 2.1. Pembagian Peran dan Tanggung Jawab Tim

Nama Mahasiswa	Fitur/Modul yang Dikerjakan	Ruang Lingkup Tanggung Jawab
M. Abdull Aziz	Casual Match	- Memastikan tiap user mendapat soal dan lawan yang adil dan sesuai dengan tema yang dipilih - 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 memiliki player - Dokumentasi teknis dan panduan penggunaan aplikasi
	Leaderboard	Membuat feature dimana user dapat tampil di dalam leaderboard secara berurutan berdasarkan poin yang dimiliki
Michael Lee	Modul Auth dan Manajemen Pengguna	- Menganalisis kebutuhan autentikasi dan otorisasi pengguna - Merancang sistem login, registrasi dan manajemen sesi pengguna - Mengimplementasikan fitur auth dan role - Mengimplementasikan fitur mengelola

		pengguna
	Module Generator Konten pembelajaran	1. Menganalisis kebutuhan sistem generator soal 2. Merancang struktur template soal dan level pembelajaran 3. Mengimplementasikan fitur pengelolaan template soal 4. Mengimplementasikan fitur pengelolaan level beserta kriteria kelulusan
	Fitur mengelola courses	1. Menganalisis dan merancang kebutuhan pengelolaan data courses 2. Mengimplementasikan fitur mengelola courses
	Fitur Mengelola Shop dan Tukar Poin	1. Menganalisis kebutuhan sistem reward 2. Mengimplementasikan fitur pengelolaan shop dan katalog reward 3. Mengimplementasikan mekanisme sistem poin dan shop

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait

Beberapa studi dan produk relevan menunjukkan bahwa gamifikasi dapat meningkatkan motivasi belajar, sementara platform pembelajaran matematika populer masih terbatas pada materi pasif atau tidak pada kebiasaan harian. Tabel

Table 2.2. Table penelitian dan tinjauan pustaka

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 eksperimen,gamifikasi, dan PWA	Meningkatkan Pengalaman belajar interaktif	Tidak focus pada pembelajaran Matematika
Rancang Bangun Aplikasi Gamifikasi Berbasis Game-Based Learning sebagai Pembelajaran Matematika SIKMA	Keseluruhan Project	Studi Proyek Tugas Akhir	Meningkatkan pengalaman belajar interaktif	Materi seragam untuk semua pelajar

2.2. Landasan Konsep dan Teknologi

2.2.1. Gamifikasi

Gamifikasi dalam konteks pendidikan adalah penerapan elemen permainan dalam lingkungan non-permainan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi intrinsik peserta didik. Pendekatan ini menggunakan berbagai elemen permainan seperti poin, *badge*, level, dan *streak* yang dirancang untuk merangsang motivasi internal maupun eksternal pengguna dalam proses pembelajaran (Dichev & Dicheva, 2017). Penjelasan masing-masing elemen adalah sebagai berikut:

1. Poin diberikan kepada pengguna setiap kali mereka berhasil menyelesaikan tugas atau soal, sehingga pengguna dapat melacak kemajuan mereka. Poin bertindak sebagai sistem penghargaan yang menandai pencapaian dan mendorong keterlibatan lebih lanjut.
2. *Badge* adalah bentuk penghargaan visual yang diberikan setelah pengguna mencapai capaian tertentu. *Badge* bertujuan memberikan pengakuan atas usaha pengguna dan meningkatkan rasa pencapaian.
3. Level adalah cerminan dari kemajuan pengguna dalam aplikasi. Semakin tinggi level yang dicapai, semakin sulit pula tantangan yang diberikan. Sistem level membantu pengguna merasakan adanya progres dan terus berusaha naik ke level berikutnya.
4. *Streak* mengukur konsistensi pengguna dalam menyelesaikan tugas atau soal secara berkelanjutan. *Streak* yang panjang memberikan rasa pencapaian dan mendorong pengguna untuk terus berpartisipasi setiap hari.

2.2.2. *Microlearning*

Microlearning adalah pendekatan yang menyajikan materi dalam unit kecil dan dapat dipelajari dalam waktu singkat (Monib, 2024). Materinya biasanya terfokus pada satu konsep yang spesifik dan mudah dicerna. Tujuannya adalah membentuk kebiasaan belajar yang berkelanjutan melalui pengulangan materi yang ringan tetapi efektif, sehingga pelajar dapat menjaga rutinitas tanpa merasa terbebani.

2.2.3. **Generator Soal Parametrik**

Generator soal parametrik adalah sistem yang menghasilkan soal secara dinamis dengan mengatur parameter yang terkendali, seperti angka, variabel, atau aturan tertentu (Steuer dkk., 2022). Pendekatan ini menghasilkan soal yang berbeda-beda namun tetap valid dan relevan dengan topik, sehingga pengguna memperoleh soal baru setiap kali berlatih tanpa memerlukan bank soal manual.

Cara kerja generator ini dapat dilihat pada sebuah pola yang dituliskan "Hitung hasil dari operasi berikut: $a + b \times c$ ", dengan a berupa bilangan bulat 1 sampai 20, b bilangan bulat 1 sampai 10, dan c bilangan bulat 1 sampai 5. Dari pola yang sama, sistem menghasilkan soal berbeda bergantung pada nilai parameter yang dipilih, misalnya "Hitung hasil dari operasi berikut: $8 + 3 \times 4$ " dengan jawaban 20.

2.3. Metode Pengembangan Produk

Metode pengembangan yang digunakan pada proyek ini adalah Agile. Agile merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif dan adaptif, dengan proses yang dilakukan secara bertahap dan melibatkan umpan balik pada setiap siklus untuk memastikan hasil sesuai kebutuhan (O'Regan, 2017). Metode ini dipilih karena pengembangan SIKMA dikerjakan per fitur secara bertahap, mulai dari pengelolaan materi sampai sesi belajar, sehingga perubahan kebutuhan dapat ditanggapi dengan cepat. Agile terdiri atas enam tahap utama, yaitu *requirements*, *design*, *development*, *testing*, *deployment*, dan *review* (Al-Saqqa dkk., 2020), dengan uraian sebagai berikut.

2.3.1. *Requirements*

Tahap ini berfokus pada pengumpulan dan identifikasi kebutuhan. Menurut Al-Saqqa dkk. (2020), tahap *requirements* bertujuan menentukan fungsi utama sistem beserta prioritas pengembangannya. Pada proyek ini, analisis dilakukan terhadap permasalahan pembelajaran matematika konvensional yang menyajikan materi dengan satu kecepatan untuk semua pelajar. Dari analisis tersebut ditetapkan kebutuhan utama berupa penempatan awal sesuai kemampuan, kemajuan belajar berjenjang berbasis penguasaan, pembangkitan soal parametrik, dan sesi belajar singkat bergaya *microlearning*. Hasilnya dirangkum sebagai dasar pengembangan.

2.3.2. *Design*

Tahap *design* merancang struktur dan tampilan sistem berdasarkan hasil analisis. Menurut O'Regan (2017), perancangan dalam Agile bersifat sederhana namun mudah disesuaikan dengan perubahan. Pada tahap ini dilakukan perancangan antarmuka aplikasi dalam bentuk *wireframe*, penyusunan arsitektur sistem yang memisahkan sisi klien dan sisi server, serta perancangan basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) yang mencakup entitas pengguna, *course*, *template*, *level*, dan *progres belajar*. Rancangan ini menjadi acuan pada tahap implementasi.

2.3.3. *Development*

Tahap development merupakan proses implementasi sistem berdasarkan rancangan. Menurut Al-Saqqa dkk. (2020), pengembangan dilakukan secara bertahap melalui sprint pendek agar hasilnya dapat diuji lebih cepat. Pada proyek ini, sisi server dibangun menggunakan NestJS dengan basis data MySQL, sedangkan sisi klien menggunakan Next.js. Fitur yang dikembangkan meliputi autentikasi pengguna, pengelolaan konten (course, template, dan level) bagi admin, generator soal parametrik, serta sesi belajar berjenjang yang mengevaluasi kelulusan dan membuka level berikutnya.

2.3.4. *Testing*

Tahap testing dilakukan untuk memastikan setiap fungsi berjalan dengan benar. Menurut O'Regan (2017), pengujian dilakukan pada setiap iterasi agar kesalahan terdeteksi sejak awal. Pengujian pada proyek ini mencakup black-box testing untuk memverifikasi kebutuhan fungsional, API testing user acceptance testing (UAT) bersama mitra untuk memastikan kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan pengguna.

2.3.5. *Deployment*

Tahap deployment menerapkan aplikasi ke lingkungan yang dapat diakses pengguna. Menurut Al-Saqqa dkk. (2020), tahap ini memastikan sistem dapat digunakan secara stabil. Pada proyek ini, aplikasi web SIKMA diunggah ke layanan hosting sehingga dapat diakses melalui peramban pada perangkat desktop maupun mobile, lalu diuji ulang untuk memastikan seluruh fitur berfungsi pada lingkungan tersebut.

2.3.6. *Review*

Tahap *review* mengevaluasi hasil setiap *sprint* dan menentukan perbaikan yang diperlukan. Menurut O'Regan (2017), tahap ini penting untuk menyempurnakan sistem berdasarkan umpan balik. Pada proyek ini, evaluasi dilakukan di akhir tiap *sprint* untuk meninjau fitur yang telah selesai, mencatat kekurangan, dan menentukan prioritas pengembangan pada iterasi berikutnya.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan

3.1.1 Proses Bisnis Berjalan

Pembelajaran matematika selama ini berlangsung secara konvensional di dalam kelas dengan guru sebagai pusat penyampaian materi. Kegiatan belajar bertumpu pada buku teks, papan tulis, dan latihan soal yang dikerjakan secara manual. Materi disampaikan dalam sesi yang panjang mengikuti jadwal sekolah, lalu siswa mengerjakan tugas dan ujian untuk mengukur pemahamannya.

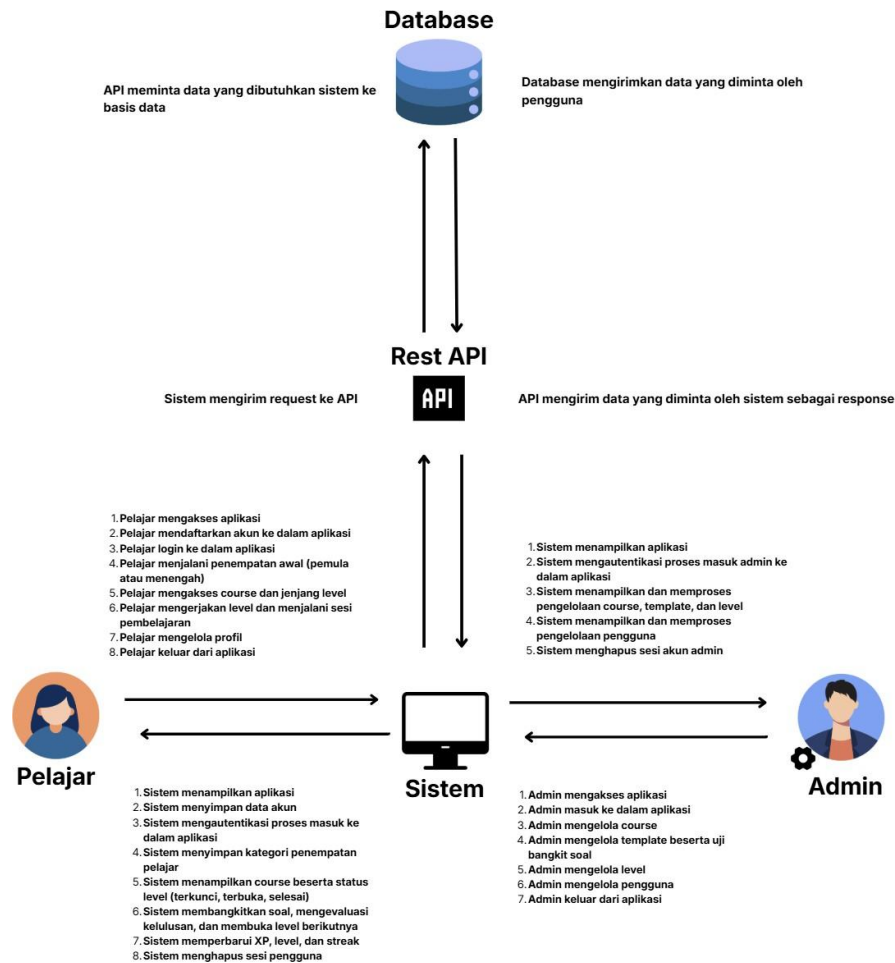
Penilaian dilakukan guru secara manual, sehingga umpan balik atas pekerjaan siswa kerap baru diterima beberapa waktu kemudian. Ketika menemui kesulitan, siswa harus menunggu penjelasan guru pada pertemuan berikutnya atau mengikuti les tambahan di luar jam sekolah. Sumber belajar pun terbatas pada buku, modul cetak, dan koleksi perpustakaan.

Alur kerja tersebut menimbulkan beberapa kendala. Materi yang disajikan dengan satu kecepatan untuk seluruh kelas membuat siswa yang sudah paham kurang tertantang, sedangkan siswa yang masih kesulitan tertinggal. Umpan balik yang lambat membuat kesalahan pemahaman tidak segera diperbaiki, dan keterbatasan akses sumber belajar membuat proses belajar kurang fleksibel serta sulit menyesuaikan diri dengan kebutuhan tiap individu. Alur proses bisnis yang berjalan saat ini ditunjukkan pada Gambar .

3.1.2 Gambaran Umum Sistem

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan permasalahan pada pembelajaran konvensional, sistem yang diusulkan berupa aplikasi web SIKMA yang menerapkan pembelajaran matematika adaptif berbasis *microlearning*. Aplikasi ini memisahkan dua peran utama, yaitu pelajar yang menjalani penempatan awal lalu mengakses course dan menapaki jenjang level, serta admin yang mengelola course, template, level, dan pengguna. Setiap kali pelajar mengerjakan sebuah level, sistem membangkitkan soal melalui REST API yang mengambil data dari basis data MySQL, kemudian mengevaluasi kelulusan, membuka level berikutnya, dan memperbarui XP, level, serta *streak* pelajar. Dengan penerapan sistem ini, proses belajar menjadi lebih adaptif terhadap kemampuan tiap pelajar, menyajikan latihan yang bervariasi, dan memberikan umpan balik secara

langsung.



Gambar 3. 1 Gambaran Umum dan Sistem

3.1.3 Perancangan

Pada tahap perancangan, aplikasi SIKMA mulai dituangkan ke dalam bentuk rancangan teknis dan struktural sebagai kelanjutan dari analisis kebutuhan. Seluruh fitur, alur kerja, dan fungsionalitas sistem diuraikan secara rinci agar dapat diterapkan pada proses pengembangan. Perancangan ini mencakup penyusunan kebutuhan fungsional dan non-fungsional, diagram *use case*, skenario *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *entity relationship diagram* (ERD), serta rancangan antarmuka aplikasi.

3.1.4 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menjelaskan fungsi yang harus disediakan sistem agar dapat berjalan sesuai tujuannya. Daftar kebutuhan fungsional aplikasi SIKMA ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Table 3. 1 Kebutuhan Fungsional

No.	Kebutuhan Fungsional
FR-01	Pelajar dapat melakukan registrasi akun
FR-02	Pengguna dapat melakukan login
FR-03	Pengguna dapat melakukan logout
FR-04	Pelajar dapat mengakses daftar courses yang tersedia
FR-05	Pelajar dapat mengerjakan level pada suatu course
FR-06	Pelajar dapat menjalani sesi pelajaran dengan soal yang dibangkitkan dari template level
FR-07	Pelajar dapat melakukan <i>daily quest</i>
FR-08	Pelajar dapat menukar poin
FR-09	Pelajar dapat mengelola profil
FR-10	Admin dapat mengelola <i>course</i>
FR-11	Admin dapat mengelola template soal
FR-12	Admin dapat mengelola level
FR-13	Admin dapat mengelola pengguna
FR-14	Admin dapat mengelola gelar
FR-15	Admin dapat mengelola <i>shop</i>

3.1.5 Kebutuhan Non-Fungsional

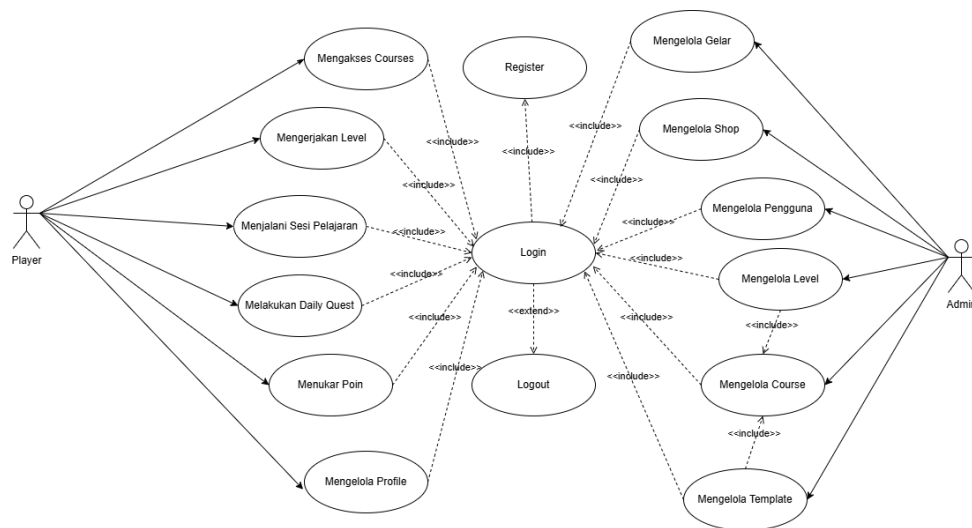
Kebutuhan non-fungsional mencakup aspek kualitas sistem yang mendukung kinerja dan pengalaman pengguna, meskipun tidak terkait langsung dengan fungsi utama. Daftar kebutuhan non-fungsional aplikasi SIKMA ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Table 3. 2 Kebutuhan Non-fungsional

No.	Kebutuhan Non-Fungsional
FR-01	Antarmuka aplikasi menarik, intuitif, dan responsif sehingga mudah digunakan
FR-04	Aplikasi disajikan menggunakan Bahasa Indonesia

3.1.6 Diagram Use Case

Diagram ini menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem SIKMA berdasarkan fungsi utama yang tersedia. Terdapat dua aktor, yaitu pemain dan admin, yang memiliki peran berbeda. Pemain dapat melakukan registrasi, login, dan logout, lalu mengakses courses, mengerjakan level, dan menjalani sesi pelajaran, serta melakukan *daily quest*, menukar poin, dan mengelola profil. Admin berperan sebagai pengelola konten dan sistem yang, setelah login, dapat mengelola course, template, level, dan pengguna, serta mengelola gelar dan shop.



Gambar 3. 2 Diagram UseCase SIKMA

3.1.7 Skenario *Use Case*

3.2.4.1 Mendaftar Akun

Pad tabel ini, menggambarkan proses pelajar membuat akun baru. Pelajar mengisi data pendaftaran, lalu sistem menyimpannya dan langsung mengarahkan pelajar masuk ke aplikasi.

Table 3. 3 Scenario Use Case Mendaftar Akun

Identifikasi	
Nomor	UC-001
Nama	Dapat melakukan registrasi akun
Tujuan	Memungkinkan calon pengguna membuat akun baru pada aplikasi SIKMA
Deskripsi	Use case ini memungkinkan calon pengguna mendaftar dengan mengisi data yang dibutuhkan, lalu sistem menyimpan akun baru
Aktor	Pelajar
Skenario Utama	
Kondisi Awal	calon pengguna belum memiliki akun pada aplikasi SIKMA.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Membuka halaman SIKMA	2. Menampilkan halaman utama SIKMA
3. Menekan tombol daftar	4. Menampilkan halaman formulir pendaftaran
5. Mengisi nama, email, dan kata sandi	
6. Menekan tombol daftar	7. Memvalidasi dan menyimpan data akun
	8. Menampilkan halaman SIKMA dengan status sudah masuk
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
6a. Email sudah terdaftar?	6b. Menampilkan pesan bahwa email telah digunakan
	6c. Menampilkan kembali formulir pendaftaran
Kondisi Akhir	Pelajar berhasil memiliki akun terdaftar pada aplikasi SIKMA

3.2.4.2 Melakukan Login

Proses pengguna masuk ke sistem digambarkan pada tabel ini. Jika email dan kata sandi benar, pengguna diarahkan ke halaman utama; jika salah, sistem menampilkan pesan kesalahan.

Table 3. 4 Scenario Use Case Mendaftar Login

Identifikasi	
Nomor	UC-002
Nama	Dapat melakukan login
Tujuan	Memungkinkan pengguna yang sudah terdaftar masuk ke dalam sistem
Deskripsi	Use case ini memungkinkan pengguna masuk dengan memasukkan email dan kata sandi yang benar
Aktor	Pelajar, Admin
Skenario Utama	
Kondisi Awal	Pengguna telah memiliki akun terdaftar pada aplikasi SIKMA
Aksi Aktor	
1. Membuka halaman SIKMA	2. Menampilkan halaman utama SIKMA
3. Menekan tombol Masuk	4. Menampilkan halaman login
5. Mengisi email dan kata sandi	
6. Menekan tombol Masuk	7. Memvalidasi kredensial dan menerbitkan token sesi
	8. Menampilkan halaman utama dengan status sudah masuk
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	
6a. Email sudah terdaftar?	6b. Menampilkan pesan bahwa email telah digunakan
	6c. Menampilkan kembali formulir pendaftaran
Kondisi Akhir	Pelajar berhasil memiliki akun terdaftar pada aplikasi SIKMA

3.2.4.3 Melakukan Logout

Dalam tabel ini, menggambarkan proses dari pengguna keluar dari sistem. Pengguna memilih opsi keluar, lalu sistem mengakhiri sesi dan mengembalikannya ke halaman utama.

Table 3. 5 Scenario Use Case Melakukan Logout

Identifikasi	
Nomor	UC-003
Nama	Dapat melakukan logout
Tujuan	Memungkinkan pengguna yang sudah masuk untuk mengakhiri sesinya
Deskripsi	Use case ini memungkinkan pengguna keluar dari sesi yang sedang aktif
Aktor	Pelajar, Admin
Skenario Utama	
Kondisi Awal	pengguna sedang dalam keadaan masuk pada aplikasi SIKMA
Aksi Aktor	
1. Menekan kartu profil	2. Menampilkan menu <i>dropdown</i>
3. Menekan opsi keluar	4. Menghapus sesi pengguna
	5. Menampilkan halaman utama dengan status tidak masuk
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	
-	-
Kondisi Akhir	Pelajar berhasil memiliki akun terdaftar pada aplikasi SIKMA

3.2.4.4 Mengakses Courses

Pada tabel ini menjelaskan proses pelajar membuka course. Saat pertama kali diakses, sistem menyusun status level berdasarkan kategori penempatan sehingga jenjang yang terbuka sudah sesuai dengan kemampuan awal pelajar

Table 3. 6 Scenario Use Case Mengakses Courses

Identifikasi	
Nomor	UC-004
Nama	Dapat mengakses daftar courses
Tujuan	Memungkinkan pelajar melihat course dan jenjang level beserta statusnya
Deskripsi	Use case ini menampilkan daftar level pada sebuah course beserta status terkunci, terbuka, atau selesai sesuai kemajuan pelajar
Aktor	Pelajar
Skenario Utama	
Kondisi Awal	pelajar sudah masuk dan telah memiliki kategori penempatan <i>difficulties</i> (pemula atau menengah)
Aksi Aktor	
1. Menekan menu belajar	2. Menampilkan daftar course yang aktif
3. Memilih salah satu course	4. Memuat data level pada course tersebut
	5. Menampilkan jenjang level beserta statusnya
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	
4a. Pelajar pertama kali membuka course?	4b. Menyiapkan status level berdasarkan kategori penempatan, lalu membuka level pertama
Kondisi Akhir	pelajar melihat jenjang level pada course beserta status kemajuannya

3.2.4.5 Mengerjakan Level

Tabel ini menjelaskan proses pelajar memulai sebuah level. Sistem membangkitkan soal secara otomatis dari template level, sehingga pelajar memperoleh soal baru setiap kali memulai sesi.

Table 3. 7 Scenario Use Case Mengerjakan Level

Identifikasi	
Nomor	UC-005
Nama	Dapat mengerjakan level
Tujuan	Memungkinkan pelajar melihat course dan jenjang level beserta statusnya
Deskripsi	Use case ini memuat sesi sebuah level dengan membangkitkan soal dari template level yang dipilih
Aktor	Pelajar
Skenario Utama	
Kondisi Awal	pelajar berada pada jenjang level dan terdapat level berstatus terbuka
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih level berstatus terbuka	2. Mengambil data level dan template yang dirujuk
	3. Membangkitkan sejumlah soal dari template level
	4. Menampilkan halaman sesi dengan soal pilihan ganda
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1a. Memilih level berstatus terkunci?	1b. Menolak akses dan menampilkan pesan bahwa level masih terkunci
Kondisi Akhir	sesi soal pada level terbuka siap dikerjakan pelajar

3.2.4.6 Menjalani Sesi Pelajaran

Tabel ini menjelaskan proses pelajar mengerjakan soal sampai dievaluasi. Bila akurasi mencapai ambang kelulusan, level dinyatakan selesai dan level berikutnya terbuka; bila tidak, pelajar dapat mengulang dengan soal yang berbeda.

Table 3. 8 Scenario Use Case Menjalan Sesi Pelajaran

Identifikasi	
Nomor	UC-006
Nama	Dapat menjalani sesi pelajaran
Tujuan	Memungkinkan pelajar menjawab soal dan memperoleh hasil kelulusan level
Deskripsi	Use case ini menjalankan sesi <i>microlearning</i> , mengevaluasi kelulusan terhadap ambang, memperbarui XP dan <i>streak</i> , serta membuka level berikutnya bila lulus
Aktor	Pelajar
Skenario Utama	
Kondisi Awal	pelajar berada pada jenjang level dan terdapat level berstatus terbuka
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menjawab tiap soal	2. Menandai jawaban benar atau salah sebagai umpan balik
3. Menyelesaikan seluruh soal	4. Mengirim jumlah benar dan total soal
	5. Menghitung akurasi dan membandingkannya dengan ambang kelulusan
	6. Memperbarui XP, level pengguna, dan <i>streak</i>
	7. Menandai level selesai dan membuka level berikutnya
	8. Menampilkan halaman hasil lulus
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5a. Akurasi di bawah ambang?	5b. Menampilkan halaman hasil belum lulus tanpa membuka level berikutnya
	5c. Menyediakan opsi mengulang dengan soal yang dibangkitkan baru
Kondisi Akhir	hasil sesi tersimpan dan level berikutnya terbuka bila pelajar lulus.

3.2.4.7 Melakukan Daily Quest

Tabel ini menjelaskan rancangan proses pelajar mengerjakan tantangan harian. Sistem memantau progres tiap quest dan memberikan imbalan setelah targetnya terpenuhi.

Table 3. 9 Scenario Use Case Melakukan Daily Quest

Identifikasi	
Nomor	UC-007
Nama	Dapat melakukan daily quest
Tujuan	Memungkinkan pelajar menyelesaikan tantangan harian untuk menjaga konsistensi belajar
Deskripsi	Use case ini menampilkan tantangan harian dan memberi imbalan ketika diselesaikan
Aktor	Pelajar
Skenario Utama	
Kondisi Awal	pelajar berada pada jenjang level dan terdapat level berstatus terbuka
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menekan menu <i>quest</i>	2. Menampilkan daftar tantangan harian beserta progresnya
3. Menyelesaikan seluruh soal	4. Memperbarui progres quest secara otomatis
5. Menekan tombol klaim pada quest yang tuntas	6. Memberikan imbalan dan menandai quest selesai
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5a. Progres quest belum tuntas?	5b. Menonaktifkan tombol klaim dan menampilkan sisa target
	5c. Menyediakan opsi mengulang dengan soal yang dibangkitkan baru
1a. Hari sudah berganti?	1b. Menyusun ulang daftar quest harian yang baru
Kondisi Akhir	hasil sesi tersimpan dan level berikutnya terbuka bila pelajar lulus.

3.2.4.8 Menukar Poin

Tabel ini menjelaskan rancangan proses pelajar menukar poin. Sistem memeriksa kecukupan poin sebelum memproses penukaran agar saldo poin tetap konsisten.

Table 3. 10 Scenario Use Case Menukar Poin

Identifikasi	
Nomor	UC-008
Nama	Dapat menukar poin
Tujuan	Memungkinkan pelajar menukar poin yang dikumpulkan dengan item yang tersedia
Deskripsi	Use case ini memungkinkan pelajar menukar poin dengan item pada toko
Aktor	Pelajar
Skenario Utama	
Kondisi Awal	pelajar sudah masuk dan memiliki sejumlah poin
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menekan menu "Toko"	2. Menampilkan daftar item beserta harga poinnya
3. Memilih item yang ingin ditukar	4. Menampilkan rincian item dan jumlah poin yang dibutuhkan
5. Menekan tombol "Tukar"	6. Mengurangi poin pelajar dan menambahkan item ke akun
	7. Menampilkan pesan penukaran berhasil
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5a. Poin tidak mencukupi?	5b. Menampilkan pesan poin kurang dan membatalkan penukaran
Kondisi Akhir	poin pelajar berkurang dan item yang ditukar masuk ke akunya

3.2.4.9 Mengelola Profil

Tabel ini menjelaskan proses pelajar mengelola profil. Pelajar dapat meninjau statistik belajarnya lalu memperbarui datanya melalui formulir yang tersedia.

Table 3. 11 Scenario Use Case Mengelola Profil

Identifikasi	
Nomor	UC-009
Nama	Dapat mengelola profil
Tujuan	Memungkinkan pelajar melihat dan memperbarui data profilnya
Deskripsi	Use case ini menampilkan profil beserta statistik dan memungkinkan pelajar mengubah datanya
Aktor	Pelajar
Skenario Utama	
Kondisi Awal	pelajar sudah masuk ke aplikasi SIKMA
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menekan menu profil	2. Menampilkan data profil beserta XP, level, dan <i>streak</i>
3. Menekan tombol ubah profil	4. Menampilkan formulir ubah profil
5. Mengubah nama, gelar, bio, atau data lain	
6. Menekan tombol simpan	7. Memvalidasi dan menyimpan perubahan
	8. Menampilkan profil dengan data yang sudah diperbarui
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
6a. Data tidak valid?	6b. Menampilkan pesan kesalahan dan mempertahankan formulir
Kondisi Akhir	data profil pelajar berhasil diperbarui

3.2.4.10 Mengelola Course

Tabel ini menjelaskan proses admin mengelola course. Admin dapat menambah course baru maupun mengubah dan menghapus course yang ada melalui formulir yang tersedia.

Table 3. 12 Scenario Use Case Mengelola Course

Identifikasi	
Nomor	UC-010
Nama	Dapat mengelola course
Tujuan	Memungkinkan admin menambah, mengubah, dan menghapus course
Deskripsi	Use case ini memungkinkan admin mengelola data course sebagai master topik pembelajaran
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi Awal	admin sudah masuk ke aplikasi SIKMA
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Membuka halaman kelola course	2. Menampilkan daftar course
3. Menekan tombol yambah course	4. Menampilkan formulir course
5. Mengisi slug, nama, deskripsi, urutan, dan status aktif	
6. Menekan tombol "Simpan"	7. Memvalidasi dan menyimpan data course
	8. Menampilkan daftar course yang diperbarui
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5a. Memilih course untuk diubah atau dihapus?	5b. Menampilkan data course untuk diubah atau menghapusnya setelah konfirmasi
6a. Slug sudah digunakan?	6b. Menampilkan pesan bahwa slug sudah ada
Kondisi Akhir	data course berhasil ditambah, diubah, atau dihapus

3.2.4.11 Mengelola Template

Tabel ini menjelaskan proses admin mengelola template. Sebelum disimpan, admin dapat menguji pembangkitan soal sehingga hasil dari template dapat dipastikan sesuai harapan.

Table 3. 13 Scenario Use Case Mengelola Template

Identifikasi	
Nomor	UC-011
Nama	Dapat mengelola template
Tujuan	Memungkinkan admin mengelola template soal beserta pengujian pembangkitannya
Deskripsi	Use case ini memungkinkan admin memilih arketipe, menyetel rentang parameter, dan menguji bangkit soal sebelum menyimpan template
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi Awal	admin sudah masuk dan tersedia katalog arketipe
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Membuka halaman kelola template	2. Menampilkan daftar template
3. Menekan tombol "Tambah Template"	4. Menampilkan formulir dan katalog arketipe
5. Memilih arketipe dan menyetel rentang parameter	
6. Menekan tombol <i>preview</i>	7. Membangkitkan contoh soal dari pengaturan tersebut
8. Menekan tombol simpan	9. Memvalidasi dan menyimpan templateMenampilkan daftar course yang diperbarui
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
7a. Rentang parameter tidak valid?	7b. Menampilkan pesan kesalahan dan membatalkan pembangkitan
5a. Memilih template untuk diubah atau dihapus?	6b. Menampilkan data template untuk diubah atau menghapusnya setelah konfirmasi
Kondisi Akhir	template soal berhasil disimpan, diubah, atau dihapus

3.2.4.12 Mengelola Level

Tabel ini menjelaskan proses admin mengelola level. Admin menentukan template, kategori, urutan, dan kriteria kelulusan sehingga jenjang level pada course tersusun sesuai rancangan.

Table 3. 14 Scenario Use Case Mengelola Level

Identifikasi	
Nomor	UC-012
Nama	Dapat mengelola level
Tujuan	Memungkinkan admin menyusun jenjang level pada sebuah course
Deskripsi	Use case ini memungkinkan admin menambah, mengubah, dan menghapus level dengan menentukan template, kategori, urutan, dan kriteria kelulusan
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi Awal	admin sudah masuk dan course beserta template telah tersedia.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Membuka halaman kelola level pada sebuah course	2. Menampilkan daftar level course tersebut
3. Menekan tombol "Tambah Level"	4. Menampilkan formulir level
5. Memilih template, kategori, urutan, dan kriteria lulus	
6. Menekan tombol "Simpan"	7. Memvalidasi dan menyimpan data level
	8. Menampilkan daftar level yang diperbarui
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5a. Memilih level untuk diubah atau dihapus?	5b. Menampilkan data level untuk diubah atau menghapusnya setelah konfirmasi
Kondisi Akhir	template soal berhasil disimpan, diubah, atau dihapus

3.2.4.13 Mengelola Pengguna

Tabel ini menjelaskan proses admin mengelola pengguna. Admin dapat meninjau daftar akun lalu memperbarui atau menghapus akun sesuai kebutuhan.

Table 3. 15 Scenario Use Case Mengelola Pengguna

Identifikasi	
Nomor	UC-013
Nama	Dapat mengelola pengguna
Tujuan	Memungkinkan admin mengelola data akun pengguna
Deskripsi	Use case ini memungkinkan admin melihat, mengubah, dan menghapus akun pengguna
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi Awal	admin sudah masuk dan course beserta template telah tersedia.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Membuka halaman kelola pengguna	2. Menampilkan daftar pengguna
3. Memilih akun pengguna	4. Menampilkan rincian akun
5. Mengubah data akun atau memilih hapus	6. Memvalidasi dan menyimpan perubahan, atau menghapus setelah konfirmasi
	7. Menampilkan daftar pengguna yang diperbarui
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
6a. Data tidak valid?	6b. Menampilkan pesan kesalahan dan mempertahankan formulir
Kondisi Akhir	data pengguna berhasil diubah atau dihapus

3.2.4.14 Mengelola Gelar

Tabel ini menjelaskan rancangan proses admin mengelola gelar. Admin menentukan nama gelar dan syaratnya sehingga pelajar dapat memperoleh gelar ketika memenuhi kriteria.

Table 3. 16 Scenario Use Case Gelar

Identifikasi	
Nomor	UC-014
Nama	Dapat mengelola gelar
Tujuan	Memungkinkan admin mengelola daftar gelar yang dapat diperoleh pelajar
Deskripsi	Use case ini memungkinkan admin menambah, mengubah, dan menghapus gelar beserta syarat perolehannya
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi Awal	admin sudah masuk ke aplikasi SIKMA
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. admin sudah masuk ke aplikasi SIKMA.	2. Menampilkan daftar gelar
3. Menekan tombol "Tambah Gelar"	4. Menampilkan formulir gelar
5. Mengisi nama gelar dan syarat perolehannya	
6. Menekan tombol "Simpan"	7. Memvalidasi dan menyimpan data gelar
	8. Menampilkan daftar gelar yang diperbarui
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5a. Memilih gelar untuk diubah atau dihapus?	5b. Menampilkan data gelar untuk diubah atau menghapusnya setelah konfirmasi
Kondisi Akhir	daftar gelar berhasil ditambah, diubah, atau dihapus

3.2.4.15 Mengelola Shop

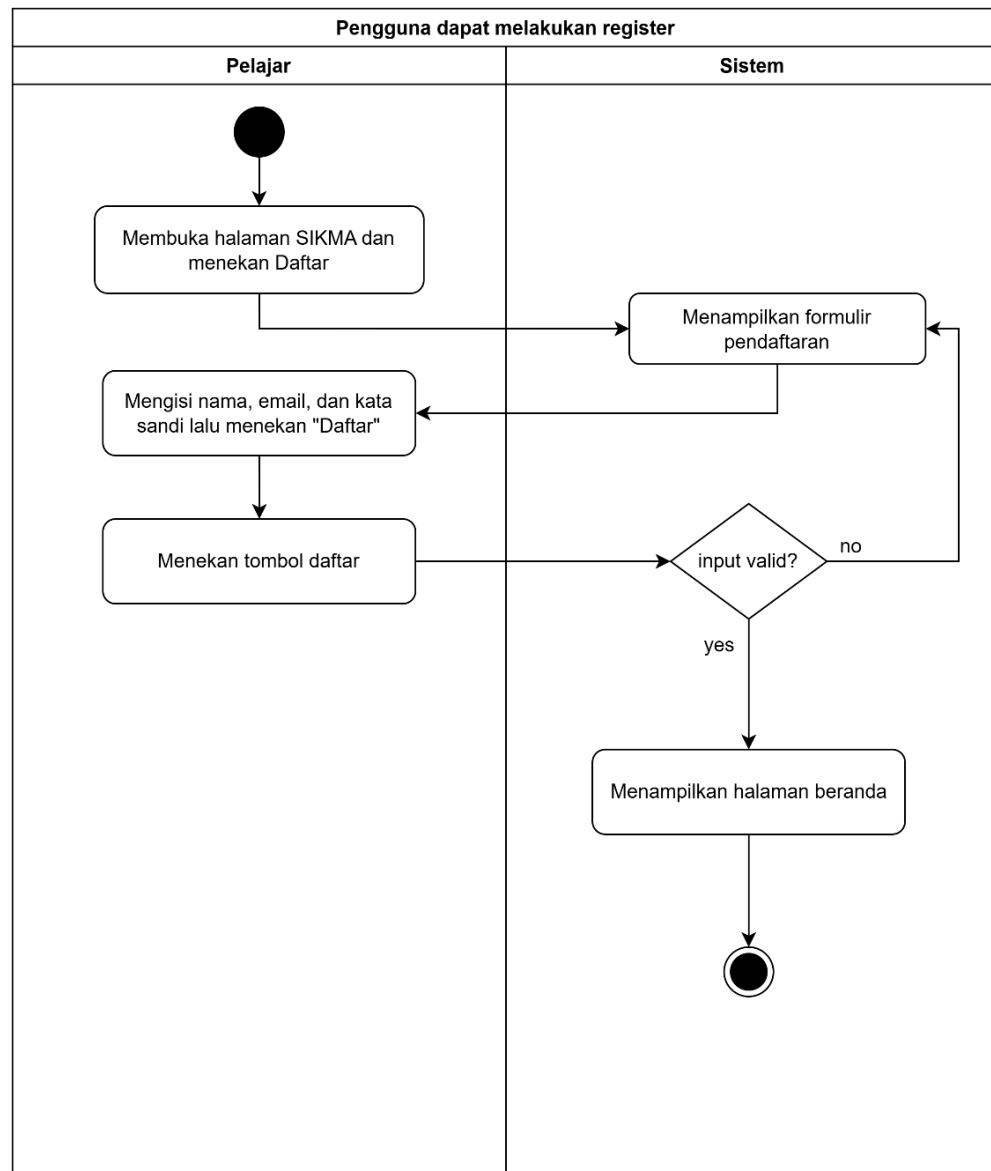
Tabel ini menjelaskan rancangan proses admin mengelola shop. Admin menentukan item beserta harga poinnya, yang kemudian dapat ditukar oleh pelajar melalui use case menukar poin.

Table 3. 17 Scenario Use Case Mengelola Shop

Identifikasi	
Nomor	UC-015
Nama	Dapat mengelola <i>shop</i>
Tujuan	Memungkinkan admin mengelola item yang dapat ditukar pelajar dengan poin
Deskripsi	Use case ini memungkinkan admin menambah, mengubah, dan menghapus item beserta harga poinnya
Aktor	Admin
Skenario Utama	
Kondisi Awal	admin sudah masuk ke aplikasi SIKMA
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Membuka halaman kelola shop	2. Menampilkan daftar item
3. Menekan tombol "Tambah Item"	4. Menampilkan formulir item
5. Mengisi nama item, harga poin, dan status ketersediaan	
6. Menekan tombol "Simpan"	7. Memvalidasi dan menyimpan data item
	8. Menampilkan daftar item yang diperbarui
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
5a. Memilih item untuk diubah atau dihapus?	5b. Menampilkan data item untuk diubah atau menghapusnya setelah konfirmasi
Kondisi Akhir	daftar item pada shop berhasil ditambah, diubah, atau dihapus

3.2.5 Activity diagram

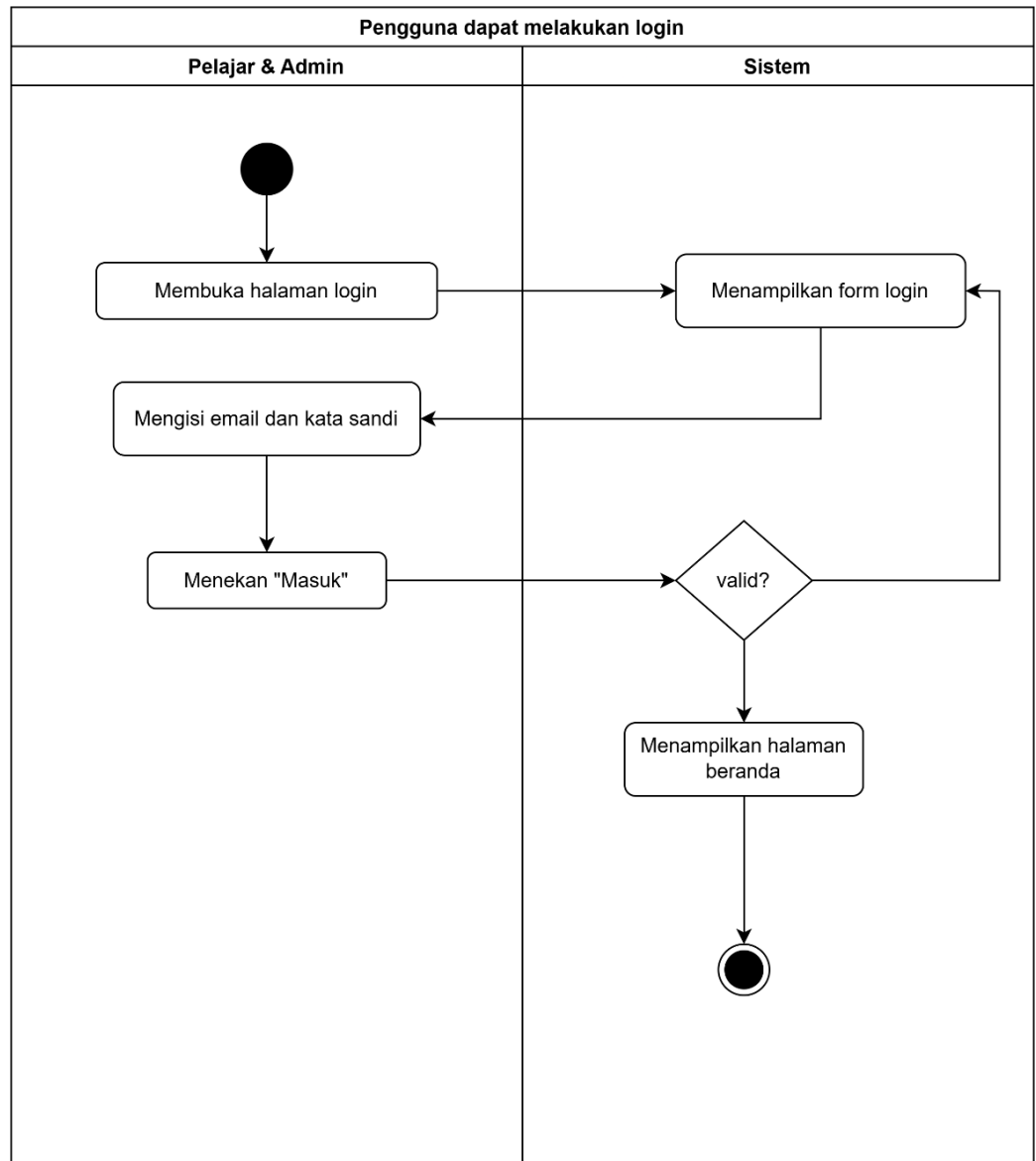
3.2.5.1 Activity Diagram Register



Gambar 3. 3 Activity Diagram Register

Gambar 3.x menunjukkan alur activity diagram pada proses pendaftaran akun. Diagram ini memaparkan setiap tahapan yang dilalui pelajar saat membuat akun, mulai dari pengisian data hingga akun tersimpan. Interaksi antara aktor dan sistem digambarkan beserta pemeriksaan kelengkapan data dan ketersediaan email.

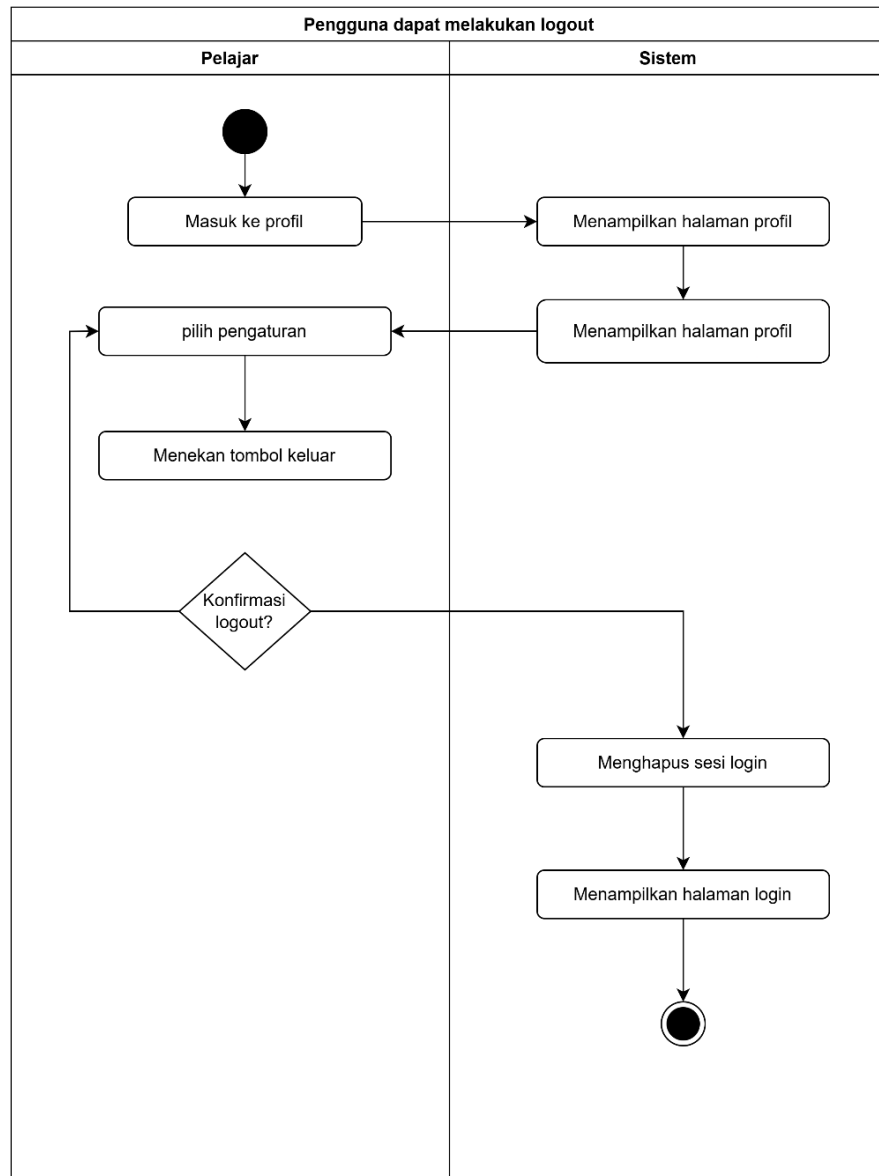
3.2.5.2 Activity Diagram Login



Gambar 3. 4 Activity Diagram Login

Pada Gambar 3.x ditunjukkan proses pengguna masuk ke dalam aplikasi, baik pelajar maupun admin. Pengguna mengisi email dan kata sandi, lalu menekan tombol "Masuk". Sistem memeriksa kelengkapan isian dan mencocokkan kredensial; bila ada yang kosong atau salah, sistem menampilkan pesan kesalahan dan pengguna kembali ke formulir. Jika kredensial cocok, sistem menerbitkan token sesi dan mengarahkan pengguna ke halaman sesuai perannya.

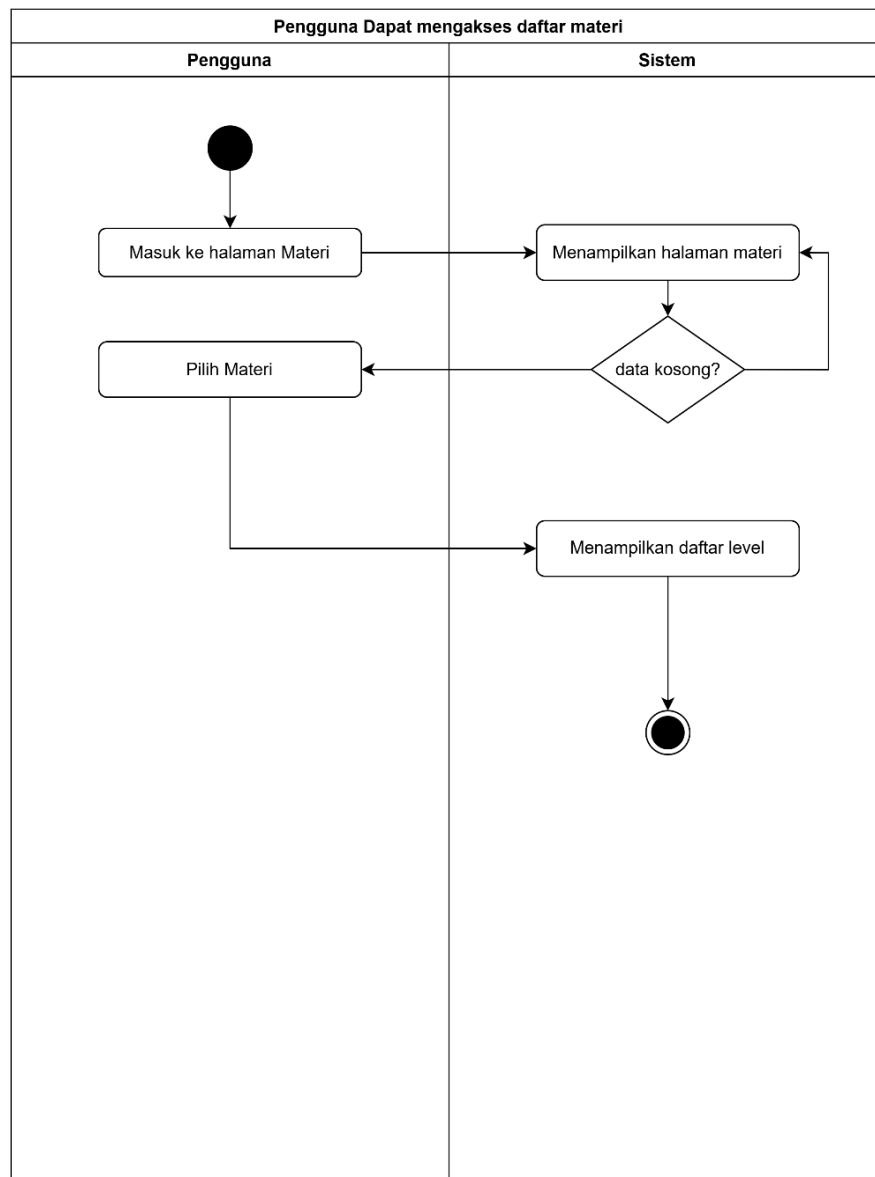
3.2.5.3 Activity Diagram Logout



Gambar 3. 5 Activity Diagram Logout

Alur pada Gambar 3.x menggambarkan proses pengguna keluar dari aplikasi. Diagram ini memaparkan tahapan sejak pengguna menekan tombol keluar hingga sesi dihapus oleh sistem. Konfirmasi sebelum keluar turut digambarkan sebagai bagian dari interaksi aktor dan sistem.

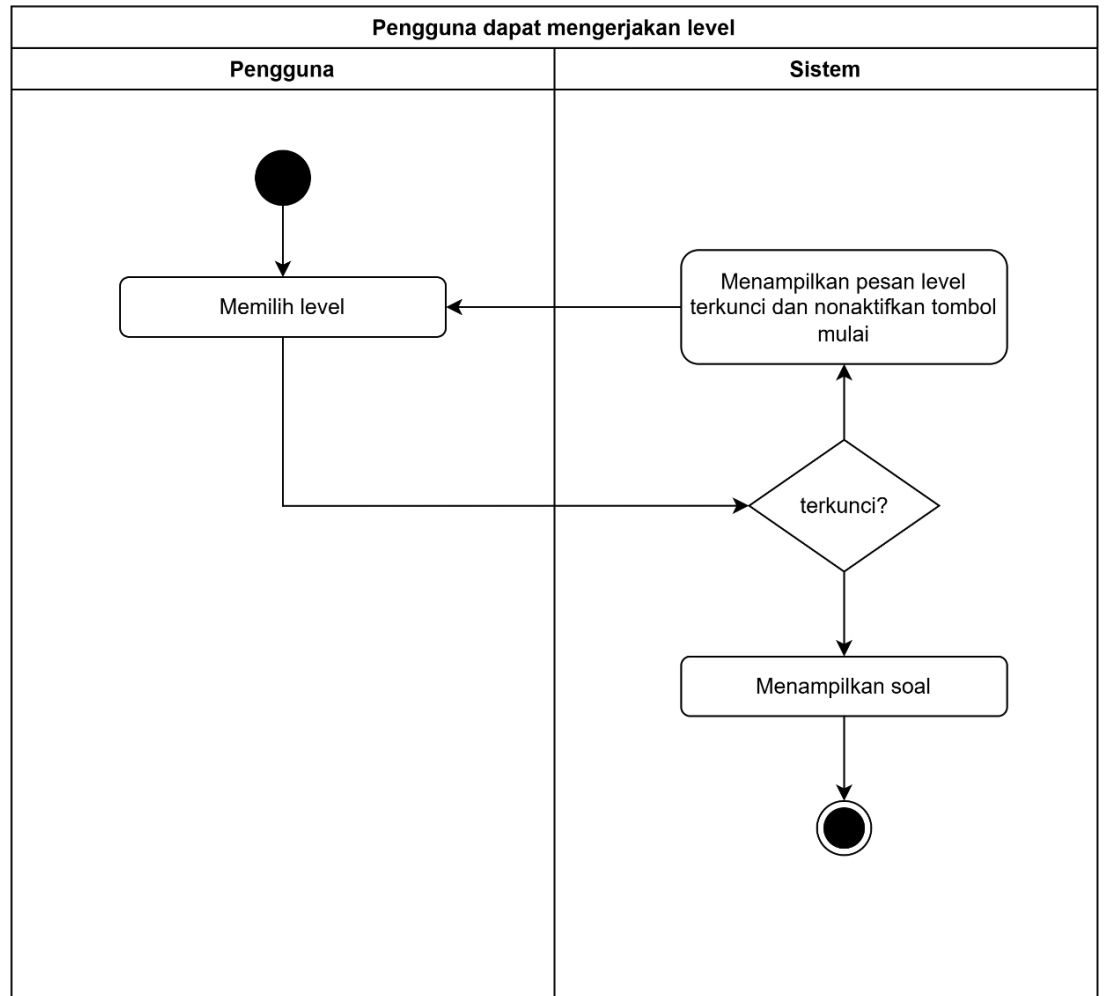
3.2.5.4 Activity Diagram Courses/Materi



Gambar 3. 6 Activity Diagram Courses/Materi

Diagram pada Gambar 3.x memaparkan proses pelajar membuka course beserta jenjang levelnya. Tahapan yang ditampilkan mencakup pemilihan course hingga jenjang level muncul beserta statusnya. Diagram ini juga menggambarkan penentuan status level berdasarkan kategori penempatan saat course pertama kali dibuka.

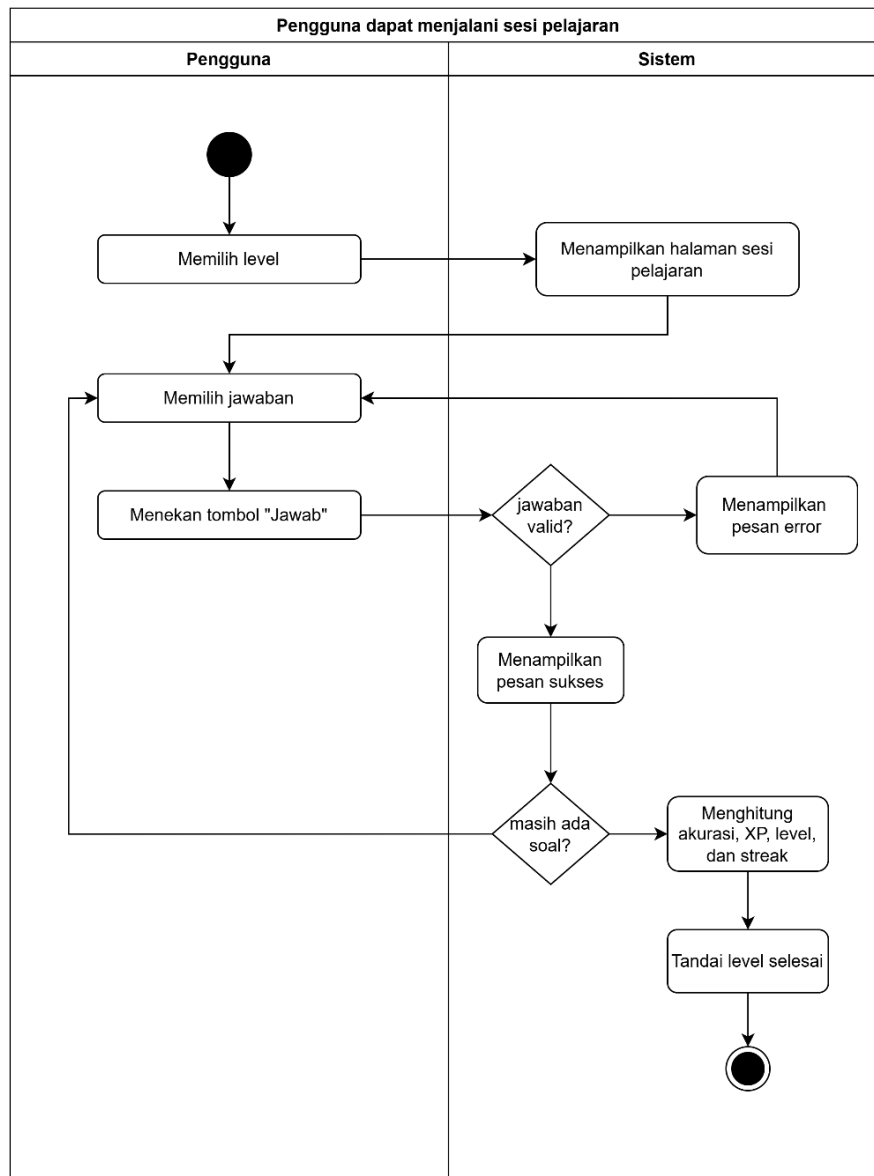
3.2.5.5 Activity Diagram Mengerjakan Level



Gambar 3. 7 Activity Diagram Mengerjakan Level

Gambar 3.x menunjukkan alur proses pelajar memulai sebuah level pada course. Diagram ini menggambarkan tahapan sejak pelajar memilih level hingga soal ditampilkan. Pemeriksaan status level dan pembangkitan soal dari template turut digambarkan dalam interaksi aktor dan sistem.

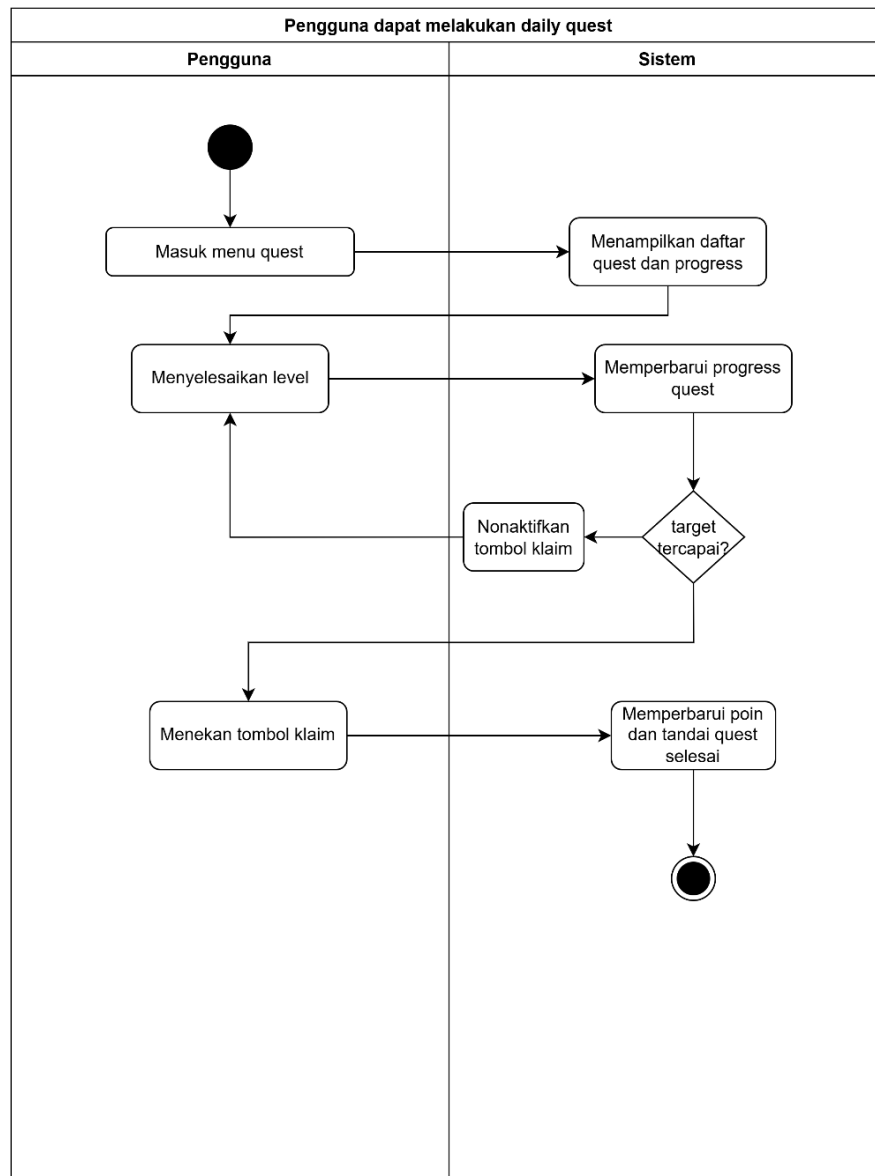
3.2.5.6 Activity Diagram Menjalani sesi pelajaran



Gambar 3. 8 Activity Diagram Menjalani sesi pelajaran

Tahapan proses pelajar mengerjakan soal hingga dievaluasi ditunjukkan pada Gambar 3.x. Diagram ini menggambarkan alur pelajar menjawab tiap soal beserta umpan balik yang diterima. Bagian akhir memaparkan penilaian akurasi terhadap kriteria kelulusan yang menentukan terbukanya level berikutnya.

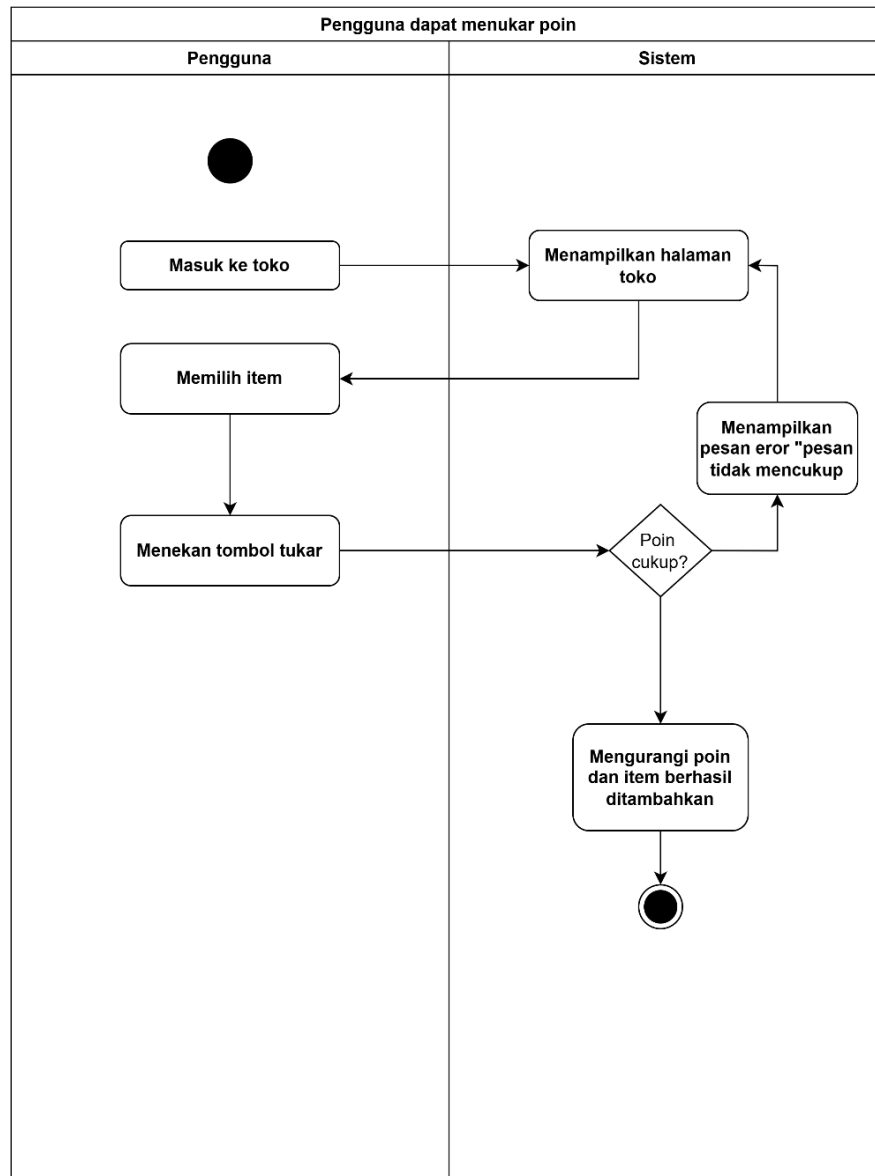
3.2.5.7 Activity Diagram Daily Quest



Gambar 3. 9 Activity Diagram Daily Quest

Menggambarkan rancangan proses pelajar mengerjakan tantangan harian. Diagram ini memaparkan tahapan sejak pelajar membuka quest hingga imbalan diklaim setelah target terpenuhi. Fitur ini masih berupa rancangan dan belum diimplementasikan pada tahap ini.

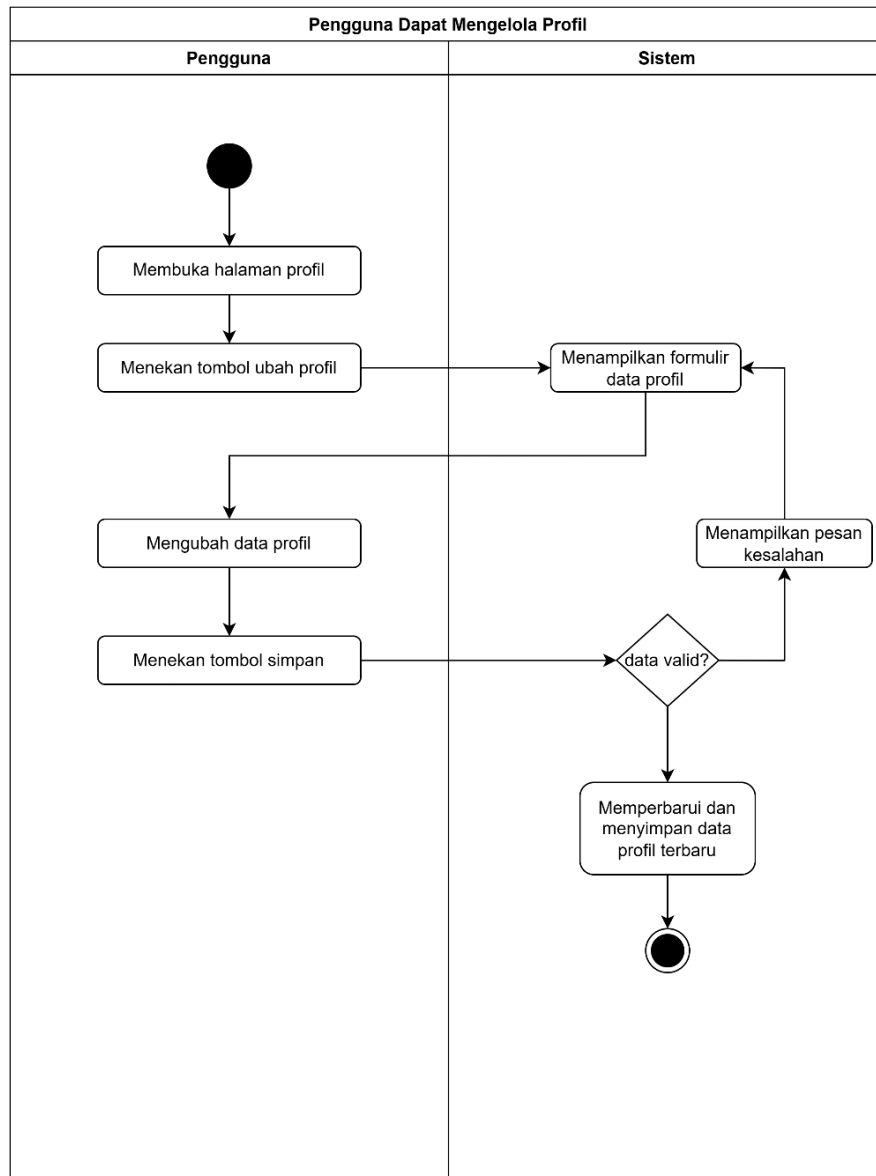
3.2.5.8 Activity Diagram Menukar Poin



Gambar 3. 10 Activity Diagram Menukar Poin

Pada Gambar 3.x ditampilkan rancangan proses pelajar menukar poin dengan item. Diagram ini menggambarkan tahapan sejak pemilihan item hingga poin berkurang dan item ditambahkan ke akun. Pemeriksaan kecukupan poin digambarkan sebagai penentu keberhasilan penukaran, dan fitur ini belum diimplementasikan.

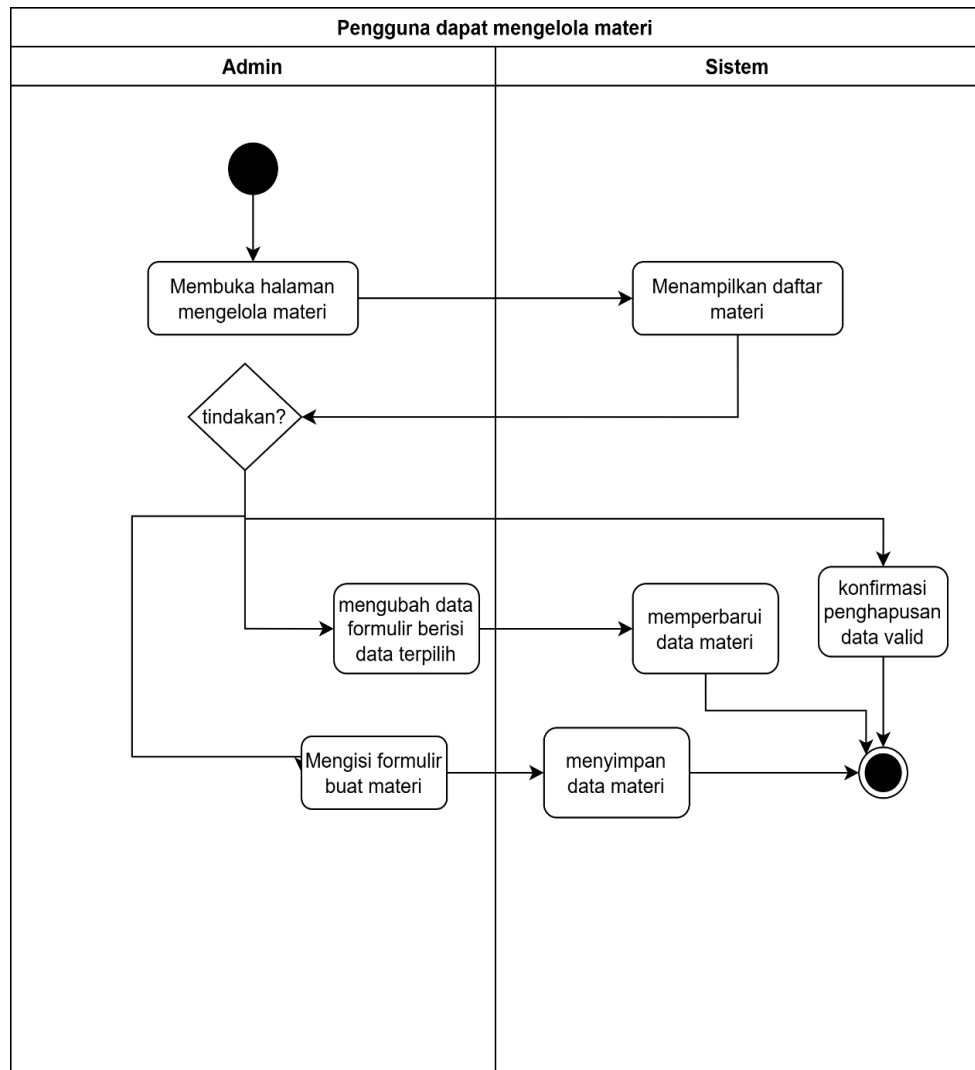
3.2.5.9 Activity Diagram Mengelola Profil



Gambar 3. 11 Activity Diagram Mengelola Profil

Alur pada Gambar 3.x menggambarkan proses pelajar memperbarui data profilnya. Diagram ini memaparkan tahapan sejak pelajar membuka formulir hingga perubahan tersimpan. Validasi data turut ditampilkan sebagai bagian dari interaksi aktor dan sistem

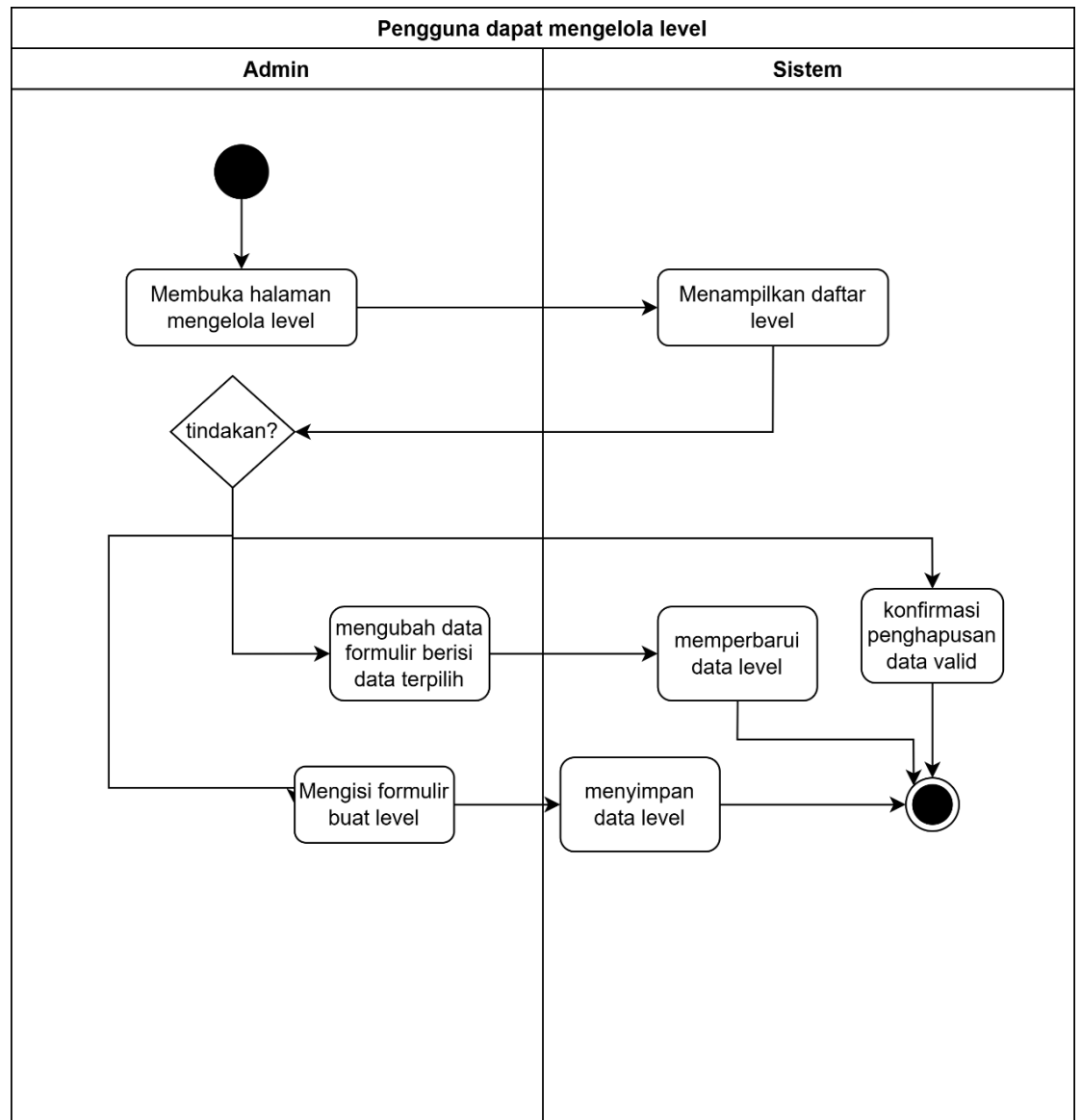
3.2.5.10 Activity Diagram Mengelola Courses



Gambar 3. 12 Activity Diagram Mengelola Courses

Gambar 3.x menunjukkan proses admin mengelola data course. Diagram ini menggambarkan tahapan menambah, mengubah, dan menghapus course beserta validasi datanya. Konfirmasi sebelum penghapusan turut digambarkan dalam interaksi aktor dan sistem.

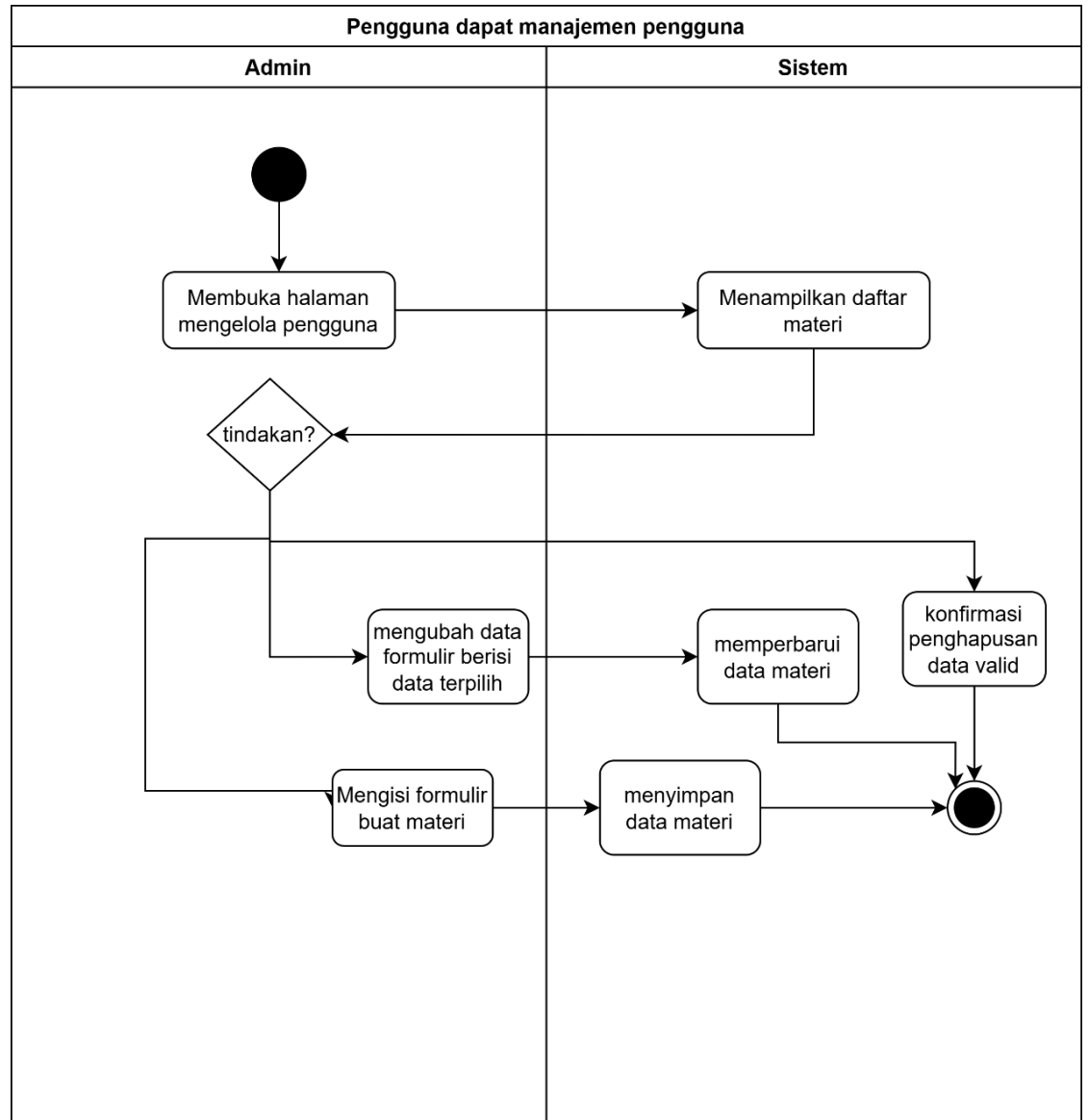
3.2.5.11 Activity Diagram Mengelola Level



Gambar 3. 13 Activity Diagram Mengelola Level

Diagram pada Gambar 3.x memaparkan proses admin mengelola data level pada sebuah course. Tahapan yang ditampilkan mencakup penambahan, perubahan, dan penghapusan level beserta validasinya. Konfirmasi penghapusan digambarkan sebagai bagian dari alur interaksi aktor dan sistem

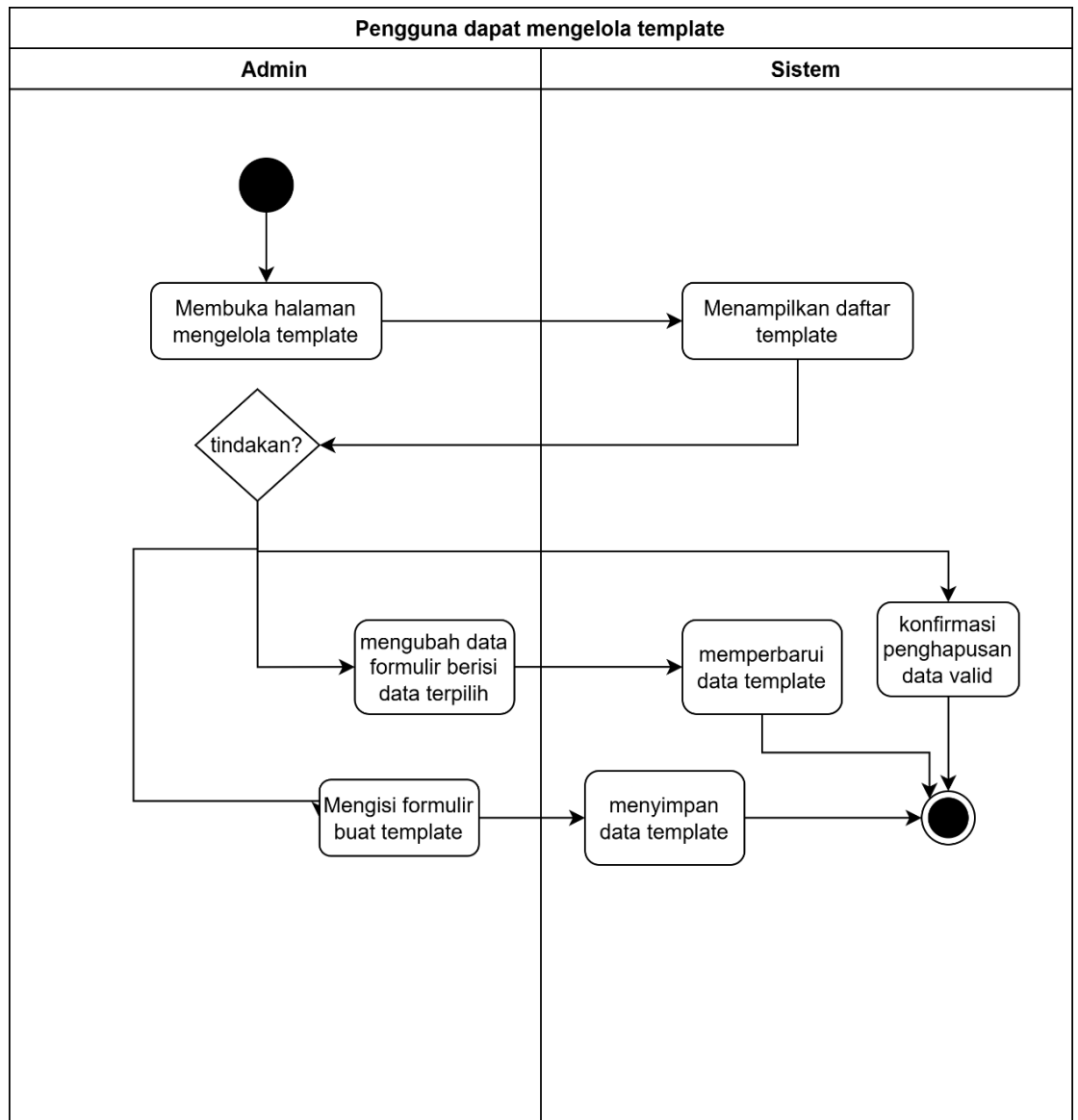
3.2.5.12 Activity Diagram Mengelola Pengguna



Gambar 3. 14 Activity Diagram Mengelola Pengguna

Tahapan admin mengelola data pengguna ditunjukkan pada Gambar 3.x. Diagram ini menggambarkan proses mengubah dan menghapus akun beserta validasi datanya. Konfirmasi sebelum penghapusan turut ditampilkan dalam interaksi aktor dan sistem.

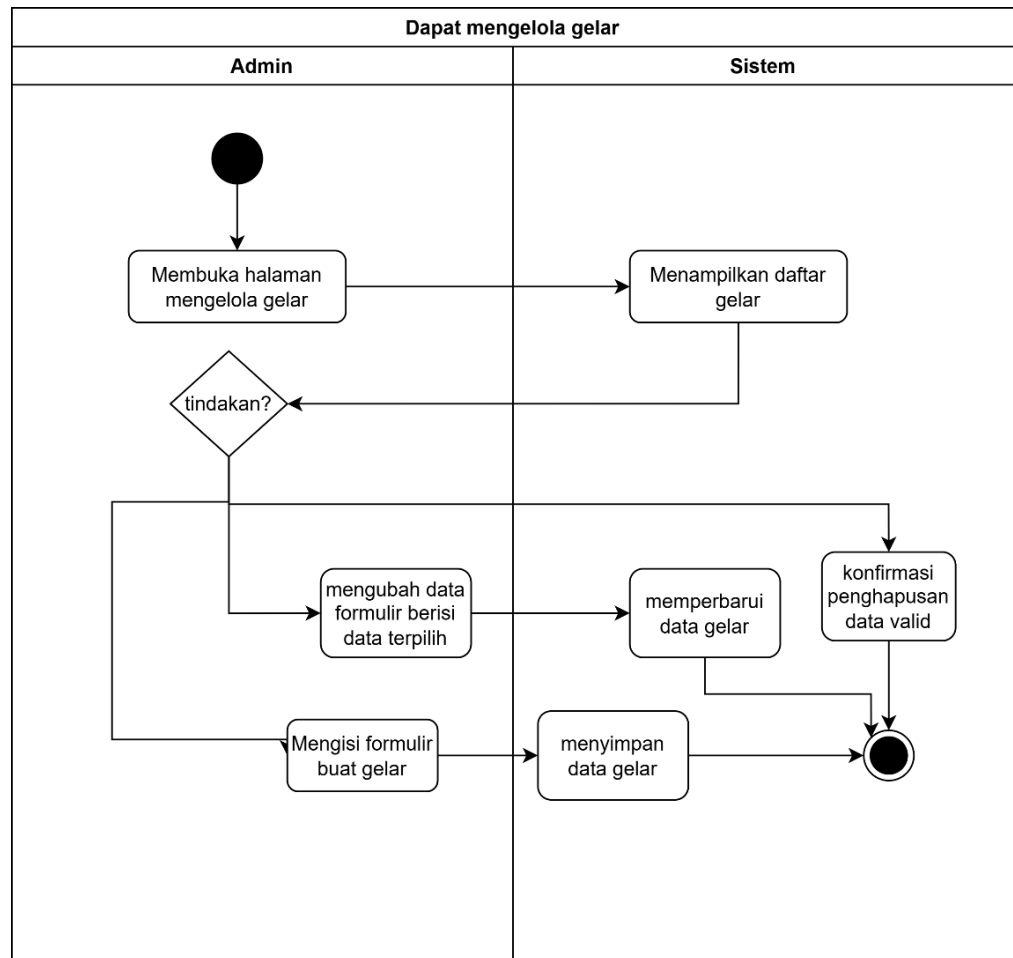
3.2.5.13 Activity Diagram Mengelola Template



Gambar 3. 15 Activity Diagram Mengelola Template

Gambar 3.x menggambarkan proses admin mengelola template soal. Diagram ini memaparkan tahapan memilih arketipe, menyetel rentang parameter, hingga menyimpan template. Langkah uji bangkit untuk menampilkan contoh soal turut digambarkan sebagai bagian dari interaksi aktor dan sistem.

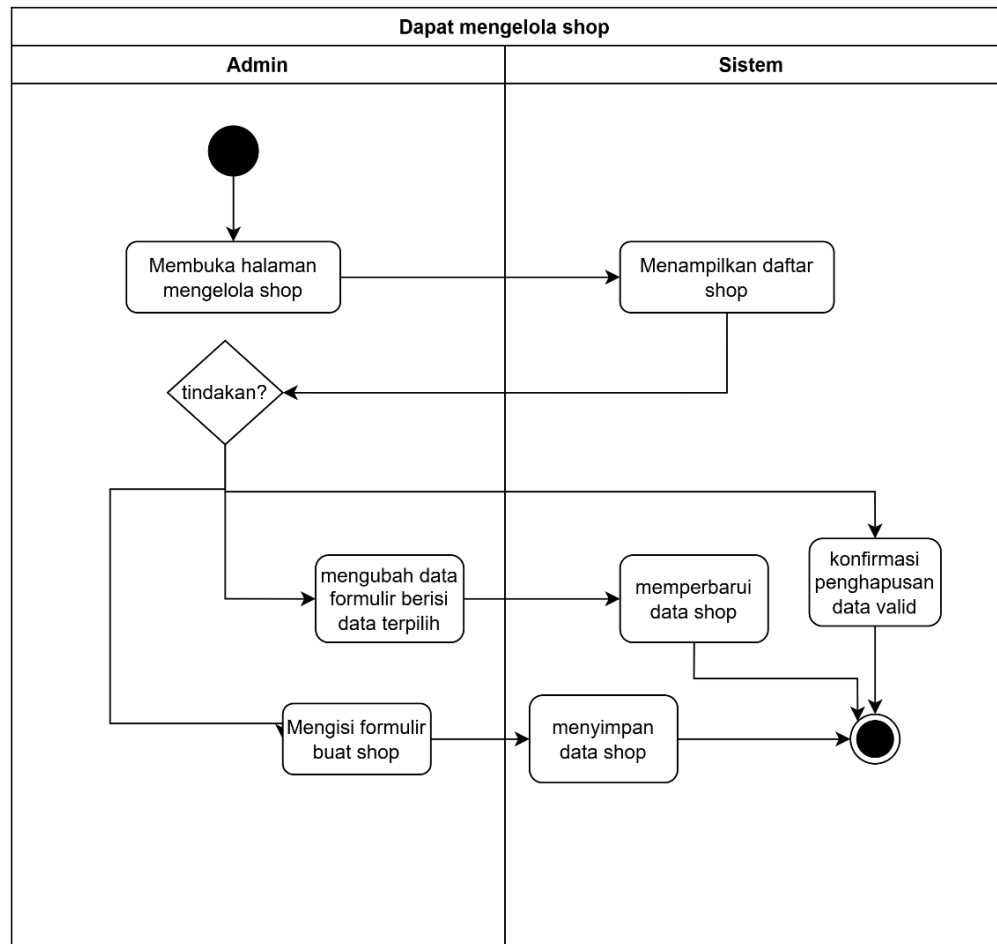
3.2.5.14 Activity Diagram Mengelola Gelar



Gambar 3. 16 Activity Diagram Mengelola Gelar

Pada Gambar 3.x ditampilkan rancangan proses admin mengelola gelar. Diagram ini menggambarkan tahapan menambah, mengubah, dan menghapus gelar beserta syarat perolehannya. Fitur ini masih berupa rancangan dan belum diimplementasikan pada tahap ini

3.2.5.15 Activity Diagram Mengelola Shop

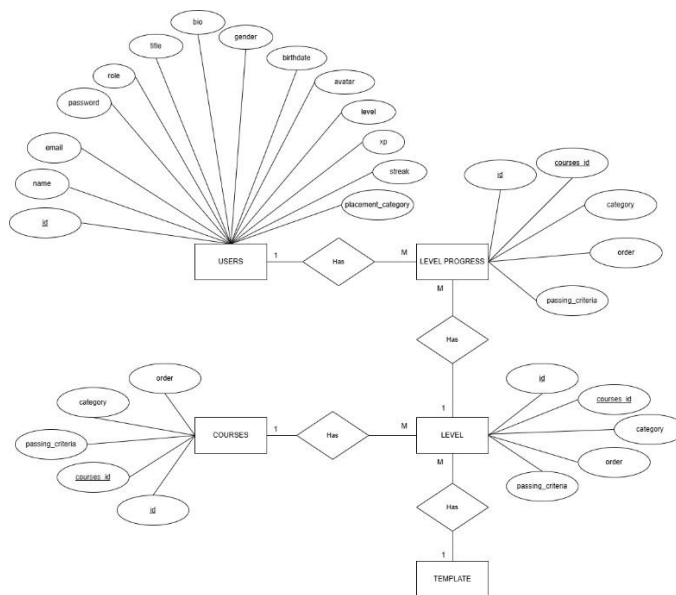


Gambar 3. 17 Activity Diagram Mengelola Shop

Alur pada Gambar 3.x menggambarkan rancangan proses admin mengelola item toko. Diagram ini memaparkan tahapan menambah, mengubah, dan menghapus item beserta harga poinnya. Fitur ini masih berupa rancangan dan belum diimplementasikan pada tahap ini.

3.2.6 ER Diagram

Bagian ini memuat rancangan basis data yang menggambarkan entitas, atribut, dan relasi antar entitas. ER Diagram lengkap dengan hubungan antar entitas. Juga sertakan penjelasan singkat setiap entitas dan atributnya.



Gambar 3. 18 ER Diagram

1. Entitas Users

Entitas Users menyimpan data akun, profil, dan statistik tiap pengguna, baik pelajar maupun admin. Atribut utamanya adalah id sebagai *primary key*, disertai name, email, password, dan role untuk membedakan hak akses. Entitas ini juga memuat atribut profil dan gamifikasi seperti title, bio, gender, birthdate, avatar, level, xp, streak, placement_category, dan last_played_at. Data pada entitas ini menjadi dasar autentikasi sekaligus penentu kategori penempatan awal pelajar.

2. Entitas Courses

Entitas Courses merepresentasikan topik pembelajaran matematika yang tersedia dalam aplikasi. Atributnya meliputi id sebagai *primary key*, slug, name, description, order, dan is_active. Entitas ini menjadi induk yang menaungi sejumlah level, sehingga materi tersusun secara terstruktur per topik.

3. Entitas Templates

Entitas Templates menyimpan pola pembangkit soal yang menjadi sumber soal pada aplikasi, menggantikan penyimpanan soal secara manual. Atributnya terdiri dari id sebagai *primary key*, archetype_id, topic, label, domain, dan is_active. Melalui entitas ini, soal dapat dibangkitkan secara dinamis dengan parameter terkendali tanpa memerlukan bank soal.

4. Entitas Levels

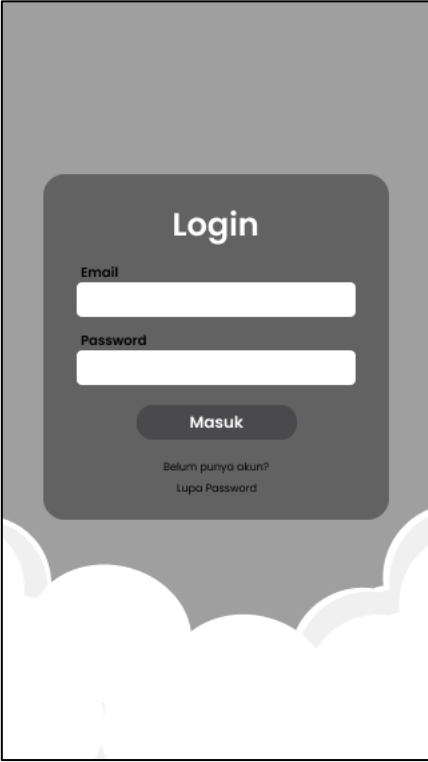
Entitas Levels merepresentasikan jenjang materi di dalam sebuah course. Atributnya mencakup id sebagai *primary key*, course_id dan template_id sebagai *foreign key* yang masing-masing menghubungkan level ke course induk dan template sumber soal, serta category, order, dan passing_criteria. Entitas ini menentukan urutan belajar dan ambang kelulusan yang harus dicapai pelajar pada setiap jenjang.

5. Entitas Level Progress

Entitas Level Progress mencatat status penguasaan tiap level oleh masing-masing pengguna. Atributnya meliputi id sebagai *primary key*, user_id dan level_id sebagai *foreign key* yang menautkan entitas ini ke Users dan Levels, serta status yang bernilai terkunci, terbuka, atau selesai. Entitas ini menjadi penghubung yang memungkinkan sistem melacak kemajuan belajar secara terpisah untuk setiap pelajar.

3.2.7 Perancangan Antarmuka (Wireframe)

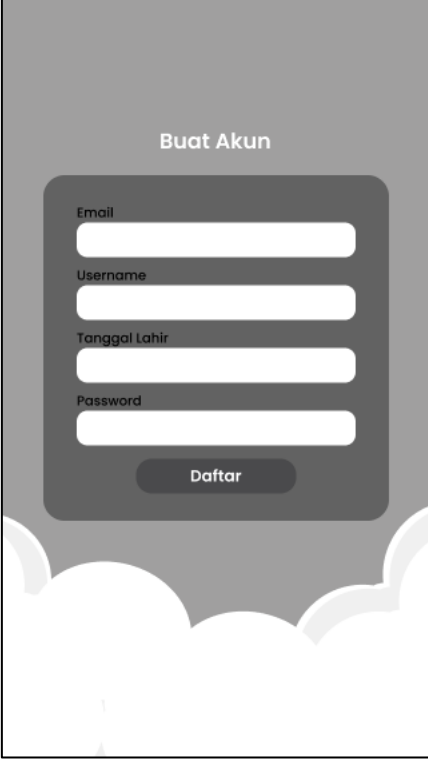
1. Halaman Login



Gambar 3. 19 Halaman Login

Gambar 3.19 menampilkan halaman masuk dengan kartu di tengah layar berjudul "Login". Kartu ini memuat kolom isian Email dan Password serta tombol "Masuk", dan berfungsi memvalidasi kredensial pengguna agar dapat mengakses aplikasi. Setelah kredensial benar, sistem menerbitkan token sesi sehingga pengguna tetap dikenali selama memakai aplikasi. Tautan "Belum punya akun?" mengarahkan ke pendaftaran, sedangkan ornamen awan pada latar hanya bersifat dekoratif.

2. Halaman Register



The image shows a mobile application registration screen. At the top, the title "Buat Akun" is centered. Below it, there is a dark gray rounded rectangle containing four white input fields. The labels for these fields are "Email", "Username", "Tanggal Lahir", and "Password", positioned to the left of each field. At the bottom of this dark gray area is a dark gray button with the white text "Daftar". The background of the screen is a light gray gradient, and at the very bottom, there are stylized white cloud-like shapes.

Gambar 3. 20 Halaman Register

Pada Gambar 3.20 ditampilkan halaman pembuatan akun yang memuat kolom Email, Username, Tanggal Lahir, dan Password. Halaman ini berfungsi mendaftarkan pengguna baru agar memiliki akun sendiri, sehingga seluruh kemajuan belajar dapat tersimpan dan tidak hilang. Tombol "Daftar" menyimpan data akun ke basis data, lalu mengarahkan pengguna untuk masuk ke aplikasi.

3. Halaman Onboarding



Gambar 3. 21 Halaman Onboarding

Gambar di atas merupakan halaman penempatan awal dengan pertanyaan "Seberapa paham kamu dengan MTK?" dan dua pilihan, yaitu "Pemula" dan "Menengah". Halaman ini berfungsi menentukan kategori kemampuan awal pelajar, yang disimpan sebagai dasar penempatan. Pilihan tersebut menentukan titik mulai belajar; pelajar berkategori menengah dilewatkan dari level dasar, sedangkan pelajar pemula memulai dari level paling awal. Tombol "Lanjut" menyimpan pilihan dan meneruskan pelajar ke tahap berikutnya.

4. Halaman Beranda



Gambar 3. 22 Halaman beranda

Tampilan pada Gambar 3.22 merupakan beranda pelajar yang menjadi titik awal aktivitas belajar. Bagian atas menampilkan profil, gelar, perolehan XP, dan bilah level untuk memberi gambaran kemajuan pelajar. Kartu sambutan dengan tombol "Mulai" berfungsi mengarahkan pelajar melanjutkan latihan, sedangkan kartu *strike* menampilkan konsistensi belajar harian. Bagian "Recent Materi" menyediakan pintasan ke materi terakhir yang dikerjakan, sementara pintasan "Forum" pada beranda masih berupa rancangan dan belum diimplementasikan

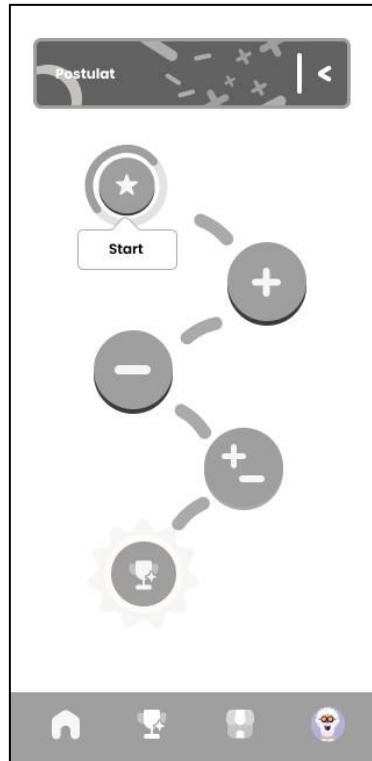
5. Halaman Materi (*Courses*)



Gambar 3. 23 Halaman Materi

Halaman pada Gambar 3.23 menampilkan daftar materi dengan judul "Materi" beserta kartu-kartu seperti Postulat, Aritmatika, hingga Aljabar. Halaman ini berfungsi menampilkan course aktif yang dapat dipilih pelajar sebagai topik pembelajaran. Tombol panah pada tiap kartu digunakan untuk membuka jenjang level dari materi yang dipilih.

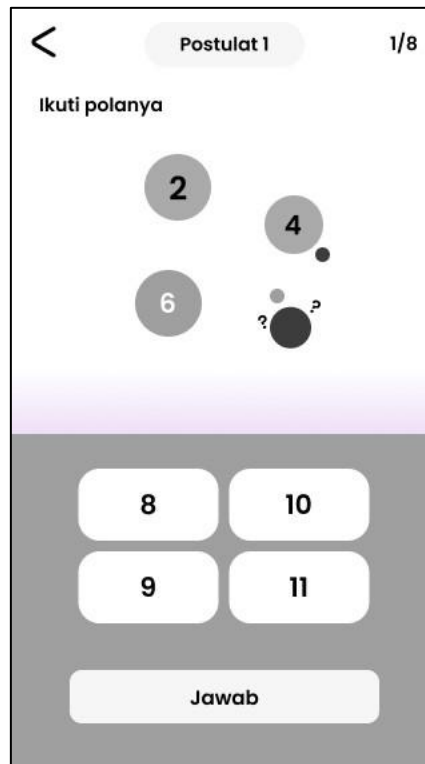
6. Halaman Level



Gambar 3. 24 Halaman Level

Gambar 3.24 memperlihatkan jenjang level dari sebuah materi dalam bentuk rangkaian lingkaran yang tersusun berkelok. Halaman ini berfungsi menampilkan urutan level beserta statusnya, yaitu terkunci, terbuka, atau selesai, sesuai prinsip kemajuan berbasis penguasaan. Lingkaran berlabel "Start" menandai level yang dapat dikerjakan, dan level berikutnya baru terbuka setelah level sebelumnya lulus, sedangkan ikon piala menandai akhir jenjang.

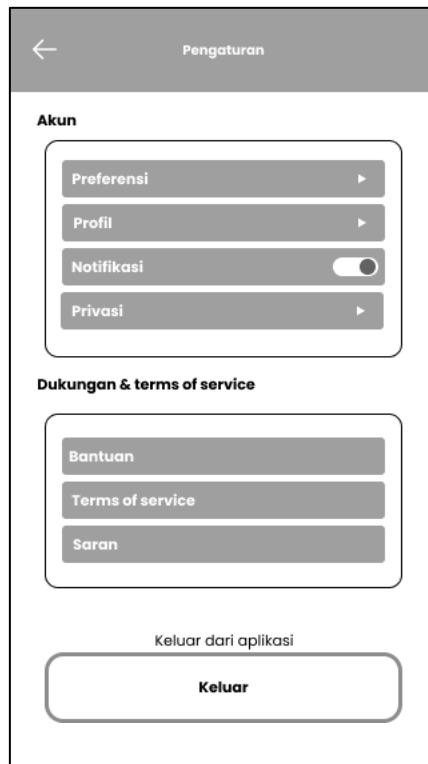
7. Halaman Sesi Pengerjaan



Gambar 3. 25 Halaman Sesi Pengerjaan

Gambar 3.25 menampilkan tampilan awal sesi dengan soal "Ikuti polanya" beserta empat pilihan jawaban, yaitu 8, 10, 9, dan 11. Halaman ini berfungsi sebagai tempat pelajar memilih satu jawaban dari opsi pilihan ganda yang disediakan. Tombol "Jawab" di bagian bawah digunakan untuk mengirim pilihan, lalu sistem mengevaluasi dan menampilkan umpan baliknya. Di akhir seluruh soal, sistem menghitung akurasi terhadap kriteria kelulusan untuk menentukan apakah level lulus dan level berikutnya terbuka.

8. Halaman Pengaturan



Gambar 3. 26 Halaman Pengaturan

Tampilan pada Gambar 3.26 merupakan halaman pengaturan akun. Bagian "Akun" memuat opsi Preferensi, Profil, Notifikasi, dan Privasi yang berfungsi mengelola data dan preferensi pengguna, sedangkan bagian "Dukungan & terms of service" memuat Bantuan, Terms of service, dan Saran. Tombol "Keluar" di bagian bawah digunakan untuk mengakhiri sesi dan keluar dari aplikasi.

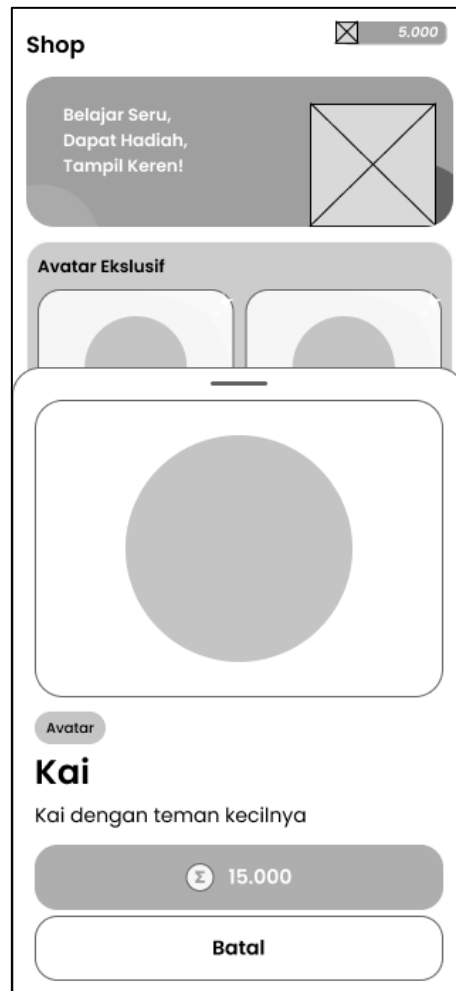
9. Halaman Shop



Gambar 3. 27 Halaman Shop

Gambar 3.27 menampilkan halaman toko dengan saldo poin di pojok kanan atas serta kartu avatar pada bagian "Avatar Eksklusif" dan "Pilihan Populer". Halaman ini dirancang untuk menukar poin pelajar dengan item kosmetik seperti avatar. Fitur toko ini masih berupa rancangan antarmuka dan belum didukung proses pada sisi server.

10. Detail Item Drawer Shop



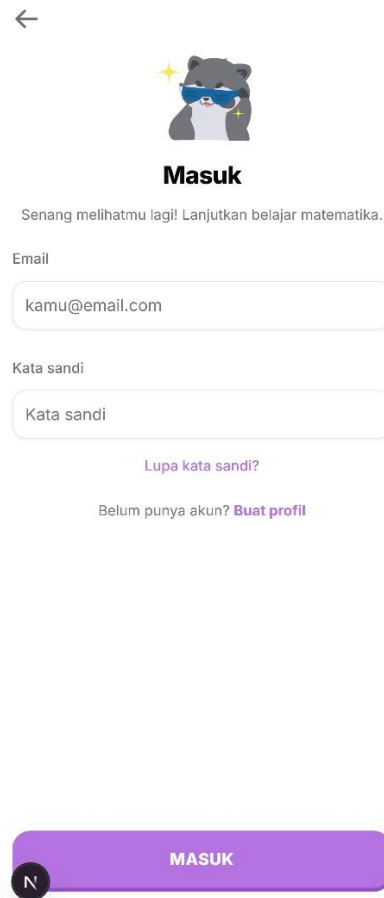
Gambar 3. 28 Detail Item Drawer Shop

Pada Gambar 3.28 ditampilkan *drawer* detail yang muncul ketika sebuah item dipilih, berisi gambar avatar, nama, deskripsi, dan harga poinnya. Bagian ini dirancang agar pelajar dapat meninjau item sebelum menukarnya, dengan tombol harga untuk menukar dan tombol "Batal" untuk membatalkan. Seperti halaman toko, detail ini masih berupa rancangan dan belum diimplementasikan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil Implementasi

1. Halaman Login



←



Masuk

Senang melihatmu lagi! Lanjutkan belajar matematika.

Email

Kata sandi

[Lupa kata sandi?](#)

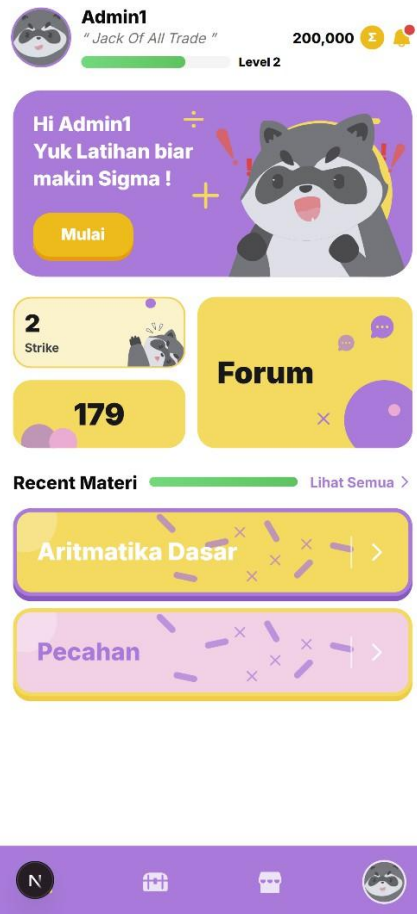
Belum punya akun? [Buat profil](#)

 **MASUK**

Gambar 3. 29 Halaman Login

Gambar 3.29 menampilkan halaman login dengan kolom email dan kata sandi beserta tombol "Masuk". Halaman ini juga menyediakan tautan "Lupa kata sandi?" dan "Buat profil" bagi pengguna yang belum memiliki akun.

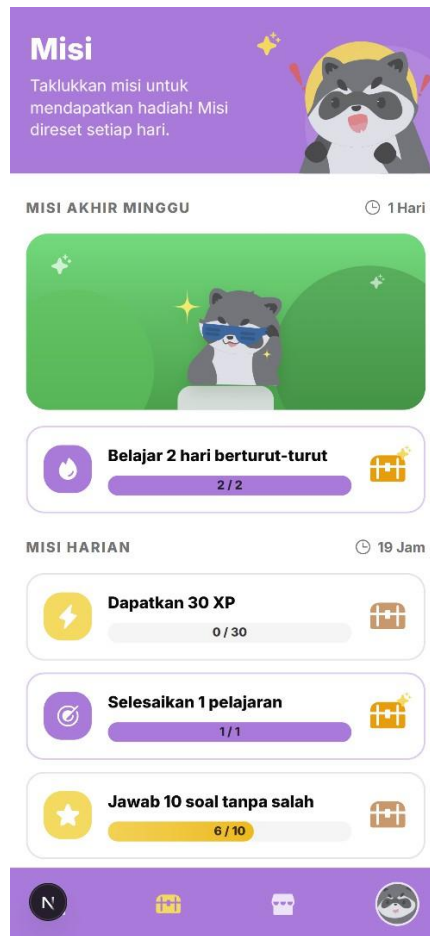
2. Halaman Beranda



Gambar 3. 30 Halaman Beranda

Pada Gambar 3.30 ditampilkan beranda pelajar yang memuat profil, gelar, perolehan poin, dan bilah level pada bagian atas. Di bawahnya terdapat kartu ajakan berlatih dengan tombol "Mulai", kartu *strike*, pintasan Forum, serta daftar "Recent Materi" seperti Aritmatika Dasar dan Pecahan.

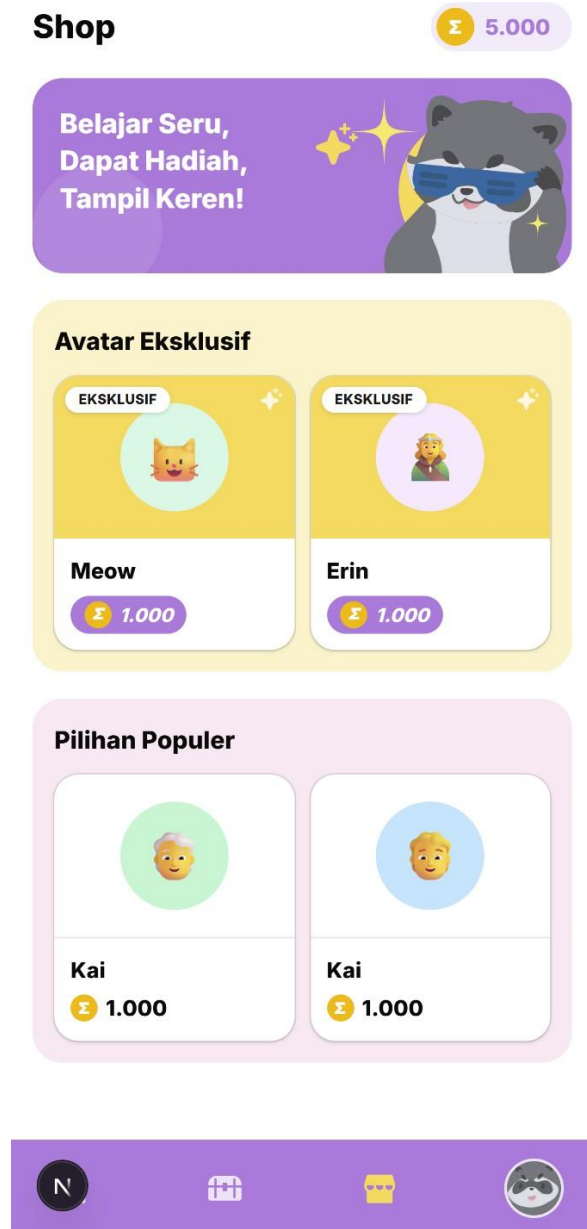
3. Halaman Misi



Gambar 3. 31 Halaman Misi

Gambar 3.31 memperlihatkan halaman misi yang terbagi menjadi misi akhir minggu dan misi harian. Setiap misi menampilkan target, bilah progres, dan ikon hadiah, seperti "Belajar 2 hari berturut-turut" dan "Selesaikan 1 pelajaran".

4. Halaman Shop



Gambar 3. 32 Halaman shop

Tampilan pada Gambar 3.32 merupakan halaman toko dengan saldo poin di pojok atas dan *banner* sambutan. Item avatar dikelompokkan ke dalam "Avatar Eksklusif" dan "Pilihan Populer" beserta harga poinnya.

5. Halaman Profil



Gambar 3. 33 Halaman profil

Gambar 3.33 menampilkan halaman profil pelajar berisi avatar, jumlah suka, pengikut, dan yang diikuti. Halaman ini juga memuat tombol Edit Profil dan Tambah Teman, daftar Pencapaian, Informasi Pribadi, serta Statistik Permainan.

6. Halaman Kelola Profil

Gambar 3. 34 Halaman kelola profil

Pada Gambar 3.34 ditampilkan formulir ubah profil yang memuat isian nama, gelar, dekorasi avatar, gender, tanggal lahir, dan bio. Tombol "Ganti avatar" dan "Simpan" disediakan untuk memperbarui data profil.

7. Halaman Notifikasi



Gambar 3. 35 Halaman notifikasi

Gambar 3.35 memperlihatkan halaman notifikasi dengan tab "Semua" dan "Belum dibaca". Daftar notifikasi menampilkan informasi seperti permintaan teman, pencapaian terbuka, dan pengingat untuk melanjutkan belajar.

8. Halaman Level



Gambar 3. 36 Halaman level

Tampilan pada Gambar 3.36 merupakan jenjang level pada course Aritmatika Dasar dengan keterangan kemajuan "1/1 level selesai". Level digambarkan sebagai lingkaran berstatus, dan ketika seluruh level tuntas, sistem menampilkan keterangan "Course tuntas!".

9. Halaman Sesi Pelajaran

✕

5 - 1

6

-4

5

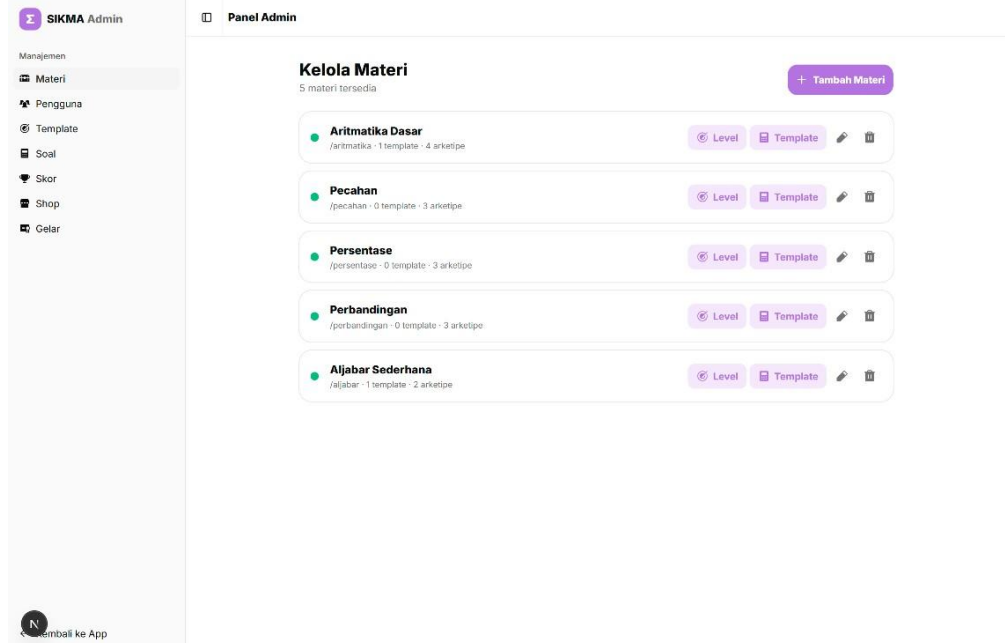
4

PERIKSA

Gambar 3. 37 Halaman sesi pengerjaan

Gambar 3.37 menampilkan sesi pengerjaan soal yang memuat satu soal beserta empat pilihan jawaban dan bilah kemajuan di bagian atas. Tombol "Periksa" digunakan untuk mengirim jawaban sebelum pelajar melanjutkan ke soal berikutnya.

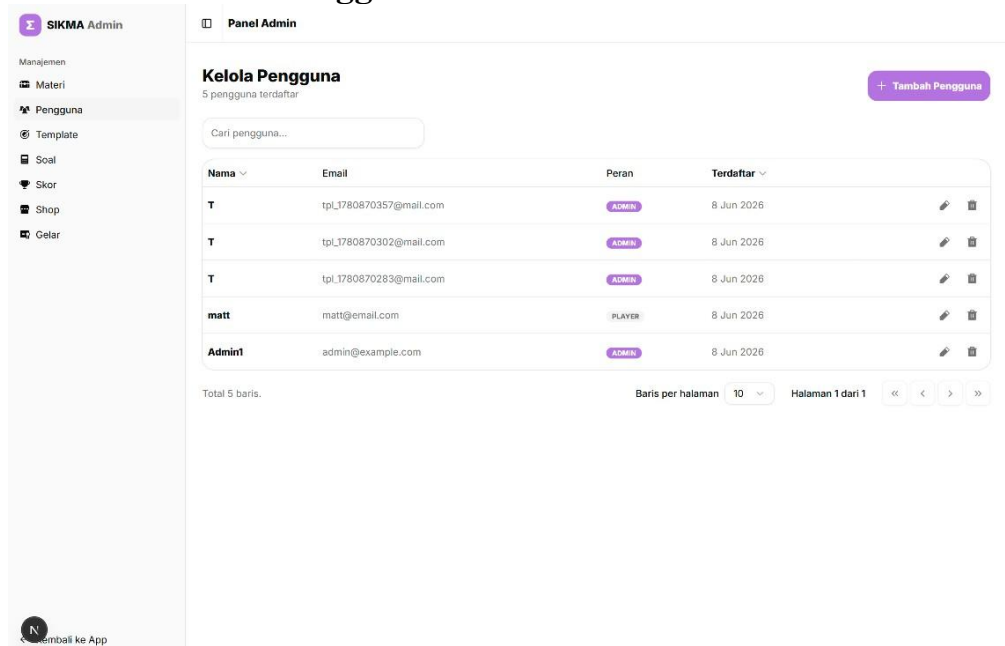
10. Halaman Kelola Materi



Gambar 3. 38 Halaman kelola materi

Pada Gambar 3.38 ditampilkan panel admin "Kelola Materi" yang memuat daftar course beserta jumlah template dan arketipenya. Setiap baris dilengkapi tombol Level, Template, ubah, dan hapus, serta tombol "Tambah Materi".

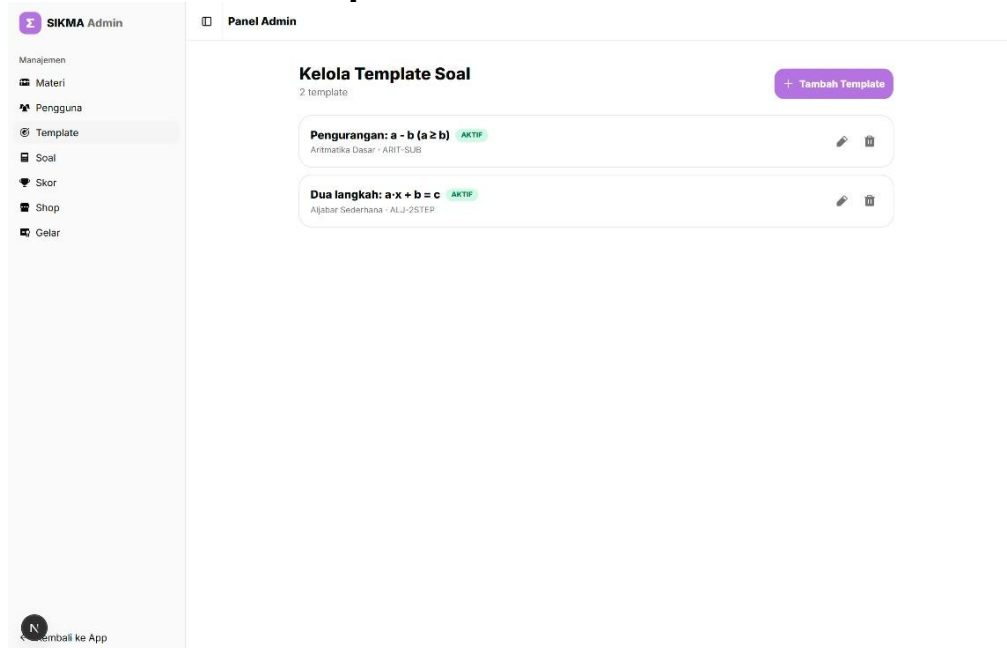
11. Halaman Kelola Pengguna



Gambar 3. 39 kelola pengguna

Gambar 3.39 memperlihatkan halaman "Kelola Pengguna" berupa tabel berisi nama, email, peran, dan tanggal terdaftar. Halaman ini menyediakan kolom pencarian serta tombol ubah, hapus, dan "Tambah Pengguna".

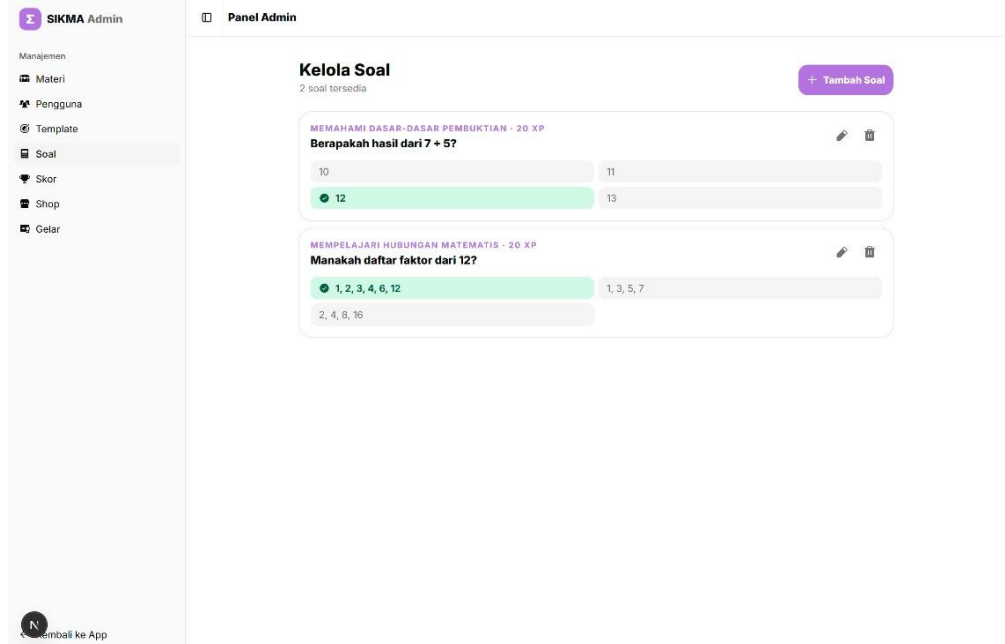
12. Halaman Kelola Template Soal



Gambar 3. 40 Halaman kelola template soal

Tampilan pada Gambar 3.40 merupakan halaman "Kelola Template Soal" yang menampilkan daftar template beserta topik, kode arketipe, dan status aktifnya. Tombol "Tambah Template" serta ikon ubah dan hapus disediakan pada tiap template.

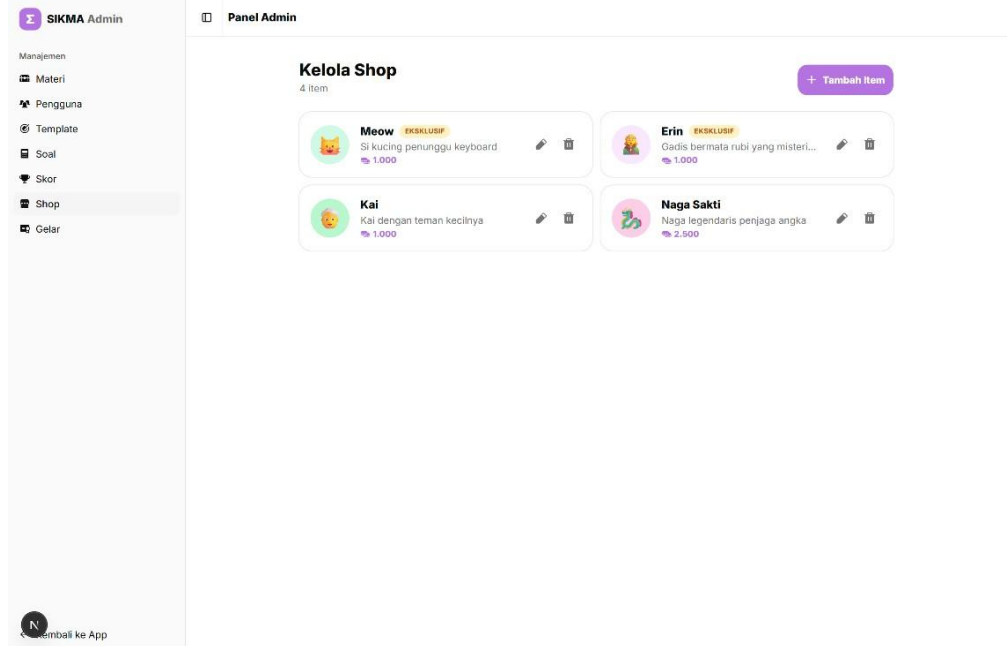
13. Halaman Kelola Soal



Gambar 3. 41 Halaman kelola soal

Gambar 3.41 menampilkan halaman "Kelola Soal" yang memuat contoh soal beserta pilihan jawaban dan kunci yang ditandai. Setiap soal menampilkan keterangan capaian dan nilai XP, dengan tombol "Tambah Soal".

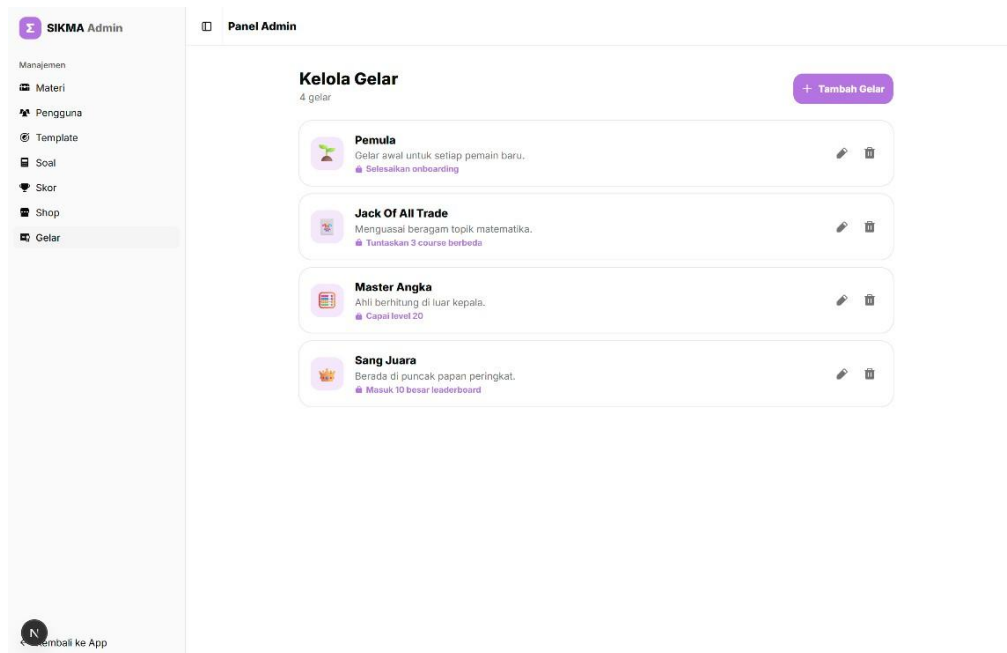
14. Halaman Kelola Shop



Gambar 3. 42 Halaman kelola shop

Gambar 3.42 memperlihatkan halaman "Kelola Shop" yang menampilkan daftar item avatar beserta deskripsi dan harga poinnya. Tombol "Tambah Item" serta ikon ubah dan hapus tersedia pada tiap item.

15. Halaman Kelola Gelar



Gambar 3. 43 halaman kelola gelar

Tampilan pada Gambar 3.43 merupakan halaman "Kelola Gelar" yang memuat daftar gelar beserta deskripsi dan syarat perolehannya. Setiap gelar dilengkapi tombol ubah dan hapus, disertai tombol "Tambah Gelar".

4.2. Pengujian



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_007

Deskripsi : Pengguna menjalani *daily quest*.

Kondisi Awal : Pengguna telah login dan berada di halaman beranda

Data Uji :

- Username: "Admin@example.com"
- Password: "Admin123!"

Langkah Pengujian :

1. Membuka menu.
2. Memilih level dari daftar jenjang level.
3. Menjalan sesi pengerjaan
4. Menekan tombol kembali ke courses
5. Menekan tombol kembali ke beranda
6. Membuka menu *daily quest*

Hasil yang diharapkan : Progress daily quest mencapai target penyelesaian

Hasil Aktual : Progress daily quest mencapai target penyelesaian

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 12/03/2025

Pembuat Dokumen

Michael Lee

Tester

Michelle Angel Lee



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_008

Deskripsi : Pengguna dapat mengerjakan level.

Kondisi Awal : Pengguna telah login dan berada di halaman beranda

Data Uji :

- Username: "learning@email.com"
- Password: "learner123"

Langkah Pengujian :

1. Menekan tombol mulai atau pilih materi.
2. Memilih level dari daftar jenjang level.
3. Tekan tombol mulai
4. pilih jawaban
5. Menekan tombol periksa
6. Menekan tombol lanjutkan
7. Menekan tombol Kembali

Hasil yang diharapkan : Memenuhi kriteria lulus level

Hasil Aktual : Lulus level dengan kriteria >80.

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 12/03/2025

Pembuat Dokumen



Michael Lee

Tester



M. Abdull Aziz



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_012

Deskripsi : Admin mengelola template soal.

Kondisi Awal : Pengguna telah login dan berada di halaman mengelola materi

Data Uji :

- Username: "Admin@example.com"
- Password: "Admin123!"
-

Langkah Pengujian :

1. Membuka template soal.
2. Menekan tombol tambah
3. Mengisi formulir template soal
4. Menekan tombol kembali ke courses
5. Menekan tombol kembali ke beranda
6. Membuka menu *daily quest*

Hasil yang diharapkan : Progress daily quest mencapai target penyelesaian

Hasil Aktual : Progress daily quest mencapai target penyelesaian

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 12/03/2025

Pembuat Dokumen



Michael Lee

Tester



Shafiq

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi SIKMA berhasil dikembangkan sebagai media pembelajaran matematika adaptif berbasis microlearning. Aplikasi ini menyediakan mekanisme penempatan awal dan kemajuan belajar berbasis penguasaan sehingga pelajar dapat belajar sesuai tingkat kemampuannya.

Generator soal parametrik berhasil diimplementasikan untuk menghasilkan variasi soal matematika secara dinamis pada materi aritmatika, pecahan, persentase, perbandingan, dan aljabar dasar. Pendekatan ini memungkinkan proses latihan yang lebih beragam tanpa bergantung pada bank soal manual.

Selain itu, penerapan konsep microlearning melalui sesi belajar singkat serta elemen gamifikasi seperti poin, streak, dan leaderboard mampu mendukung keterlibatan serta konsistensi belajar pengguna. Dengan demikian, tujuan pengembangan aplikasi SIKMA sebagai media pembelajaran matematika yang adaptif, interaktif, dan mudah diakses telah tercapai.

5.2 Saran

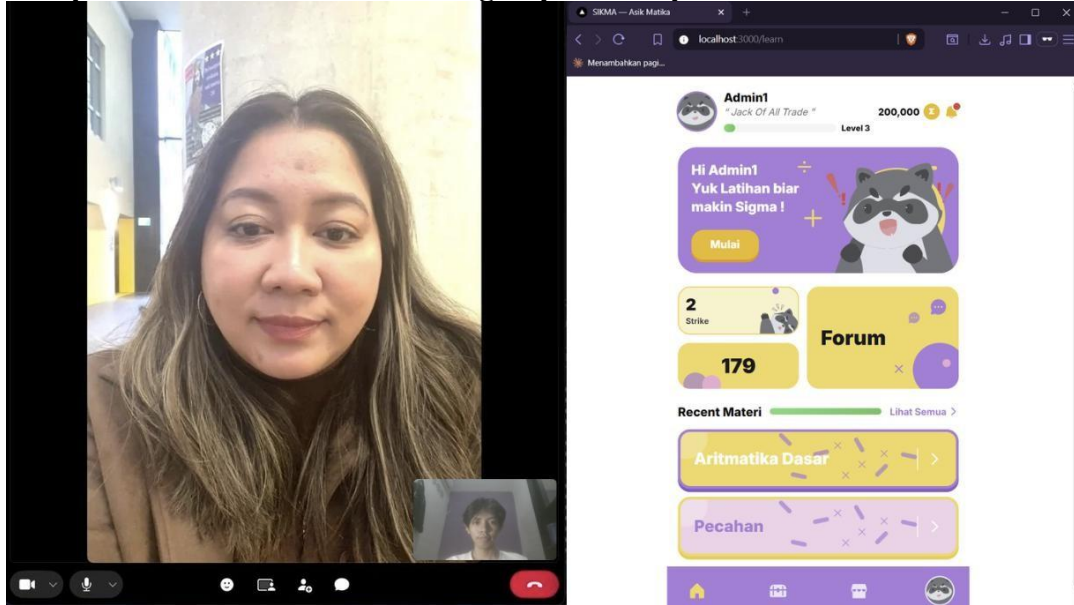
Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan mekanisme adaptasi kesulitan soal secara real-time berdasarkan performa pengguna agar proses pembelajaran menjadi lebih personal. Selain itu, cakupan materi dapat diperluas ke topik matematika lain seperti statistika, peluang, dan geometri. Fitur pembahasan soal juga disarankan untuk ditambahkan agar pengguna tidak hanya mengetahui jawaban yang benar, tetapi juga memahami proses penyelesaiannya sehingga efektivitas pembelajaran dapat meningkat.

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.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement



Lampiran B. Link Produk

Repository GitHub

frontend:

<https://github.com/Eirynnnn/sikma-fe>

backend:

<https://github.com/Eirynnnn/sikma-be>

Lampiran C. Dokuemen Pengujian

Dokumen UAT