

SPESIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

SMART ENGLISH ADAPTIVE LEARNING SYSTEM (SEALS)

UNTUK PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS

BIDANG PARIWISATA DAN BISNIS



Dipersiapkan oleh:

TIM ADAPTIVE LEARNING

Jurusan Teknologi Informasi

Politeknik Negeri Malang

Daftar Isi

Daftar Isi	1
Daftar Gambar	3
Daftar Tabel	5
1. Pendahuluan.....	6
1.1 Tujuan.....	6
1.2 Lingkup Masalah	6
1.3 Definisi, Akronim, Dan Singkatan	6
2. Deskripsi Umum	8
2.1 Perspektif Produk	8
2.2 Fungsi Produk	8
2.3 Karakteristik Pengguna.....	9
2.4 Batasan-Batasan	11
3. Deskripsi Rinci Kebutuhan.....	11
3.1 Kebutuhan Antarmuka Eksternal	11
3.1.1 Antarmuka Pemakai.....	11
3.1.2 Antarmuka Perangkat Lunak	11
3.1.3 Antarmuka Perangkat Keras.....	12
3.2 Kebutuhan Fungsional.....	13
3.2.1 Use Case Diagram	13
3.2.2 Use Case Specification	14
3.2.3 Activity Diagram	47
3.2.4 Sequence Diagram	65
3.2.5 Class Diagram	86
3.2.6 Deskripsi Data	86
3.3 Permodelan Data	95
3.3.1 E_R Diagram	95
3.4 Deskripsi Kebutuhan Non-Fungsional.....	95
3.4.1 Performansi	95
3.4.2 Atribut Sistem Perangkat Lunak	96
3.4.3 Kebutuhan Lain	96
3.5 Matriks Keterunutan	97

3.5.1	Kebutuhan Fungsional	97
3.5.2	Kebutuhan Non-Fungsional.....	99

Daftar Gambar

Gambar 1. Use Case Diagram Mobile	13
Gambar 2. Use Case Diagram Website	14
Gambar 3. Activity Diagram Siswa Mendaftar Akun Baru	47
Gambar 4. Activity Diagram Siswa Melakukan Login.....	48
Gambar 5. Activity Diagram Siswa Melakukan Kelola Akun.....	49
Gambar 6. Activity Diagram Siswa Memilih Section dan Topic.....	50
Gambar 7. Activity Diagram Siswa Melihat Riwayat Pembelajaran.....	50
Gambar 8. Activity Diagram Siswa Mengerjakan Pretest Level	51
Gambar 9. Activity Diagram Siswa Mengerjakan Latihan	52
Gambar 10. Activity Diagram Siswa Melaporkan Masalah.	53
Gambar 11. Activity Diagram Siswa Melaporkan Masalah.	53
Gambar 12. Activity Diagram Pengajar Mendaftar Akun Baru.....	54
<i>Gambar 13. Activity Diagram Pengajar Melakukan Login.....</i>	<i>55</i>
Gambar 14. Activity Diagram Pengajar Mengelola Akun	56
Gambar 15. Activity Diagram Pengajar Menambahkan Siswa	56
Gambar 16. Activity Diagram Pengajar Melakukan Monitoring.....	57
Gambar 17. Activity Diagram Pengajar Monitoring Aktivitas Siswa.....	57
Gambar 18. Activity Diagram Pengajar Mengelola Data Siswa.....	58
Gambar 19. Activity Diagram Admin Melakukan Login	59
Gambar 20. Activity Diagram Admin Mengelola Akun	60
Gambar 21. Activity Diagram Admin Mengelola Data Siswa.....	60
<i>Gambar 22. Activity Diagram Admin Mengelola Kelas Siswa.....</i>	<i>61</i>
Gambar 23. Activity Diagram Admin Melakukan Monitoring.....	62
Gambar 24. Activity Diagram Admin Mengelola Data Pengajar	63
Gambar 25. Activity Diagram Admin Mengelola Data Topik	63
Gambar 26. Activity Diagram Admin Mengelola Data Section	64
Gambar 27. Activity Diagram Admin Mengelola Data Material.....	64
Gambar 28. Activity Diagram Admin Mengelola Data Latihan	65
Gambar 29. Activity Diagram Admin Mengelola Data Laporan	65
Gambar 30. Sequence Diagram Siswa Mendaftar Akun Baru.....	66

Gambar 31. Sequence Diagram Siswa Melakukan Login	67
Gambar 32. Sequence Diagram Siswa Melakukan Kelola Akun	68
Gambar 33. Sequence Diagram Siswa Memilih Section dan Topic	68
Gambar 34. Sequence Diagram Siswa Melihat Riwayat Pembelajaran	69
Gambar 35. Sequence Diagram Siswa Melaporkan Masalah	69
Gambar 36. Sequence Diagram Siswa Mengerjakan Latihan	70
Gambar 37. Sequence Diagram Siswa Mengerjakan Pretest Level.....	71
Gambar 38. Sequence Diagram Siswa Melakukan Review Latihan	71
Gambar 39. Sequence Diagram Pengajar Mendaftarkan Akun	72
Gambar 40. Sequence Diagram Pengajar Review Student Activity	72
Gambar 41. Sequence Diagram Pengejar Melakukan Login.....	73
Gambar 42. Sequence Diagram Pengajar Melakukan Kelola Akun	74
Gambar 43. Sequence Diagram Pengajar Menambahkan Siswa	74
Gambar 44. Sequence Diagram Pengajar Melakukan Monitoring	75
Gambar 45. Sequence Diagram Pengajar Melakukan Kelola Akun	76
Gambar 46. Sequence Diagram Admin Melakukan Login	77
Gambar 47. Sequence Diagram Admin Melakukan Kelola Akun	78
Gambar 48. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Laporan	78
Gambar 49. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Siswa	79
Gambar 50. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Kelas.....	80
Gambar 51. Sequence Diagram Admin Melakukan Monitoring	81
Gambar 52. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Material	81
Gambar 53. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Pengajar.....	82
Gambar 54. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Topik.....	83
Gambar 55. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Section.....	84
Gambar 56. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Latihan.....	85
Gambar 57. Class Diagram SEALS.....	86
Gambar 58. E-R Diagram SEALS	95

Daftar Tabel

Tabel 1. Daftar definisi dan Akronim	7
Tabel 2. Daftar Istilah	7
Tabel 3. Penjelasan Use Case Register	16
Tabel 4. Penjelasan Use Case Login	17
Tabel 5. Penjelasan Use Case Manage Profile.....	19
Tabel 6. Penjelasan Use Case Choose Section and Topic.....	21
Tabel 7. Penjelasan Use Case Pretest Level.....	22
Tabel 8. Penjelasan Use Case Doing Exercise.....	24
Tabel 9. Penjelasan Use Case View History	26
Tabel 10. Penjelasan Use Case Report an Issue.....	27
Tabel 11. Penjelasan Use Case Review Exercise.....	29
Tabel 12. Penjelasan Use Case Monitoring Student Learning Progress	31
Tabel 13. Penjelasan Use Case Add Student to Class	32
Tabel 14. Penjelasan Use Case Review Student Activity	34
Tabel 15. Penjelasan Use Case Manage Student's Data	36
Tabel 16. Penjelasan Use Case Manage Teacher's Data.....	37
Tabel 17. Penjelasan Use Case Manage Section Data	38
Tabel 18. Penjelasan Use Case Manage Topic Data	39
Tabel 19. Penjelasan Use Case Manage Maaterial Data.....	41
Tabel 20. Penjelasan Use Case Manage Exercise Data	42
Tabel 21. Penjelasan Use Case Manage Class Data	43
Tabel 22. Penjelasan Use Case Monitoring Student Learning Progress	45
Tabel 23. Penjelasan Use Case Manage Report Data	46
Tabel 24. Deskripsi Data.....	94
Tabel 25. Kebutuhan Performansi.....	96
Tabel 26. Kebutuhan Atribut Sistem Perangkat Lunak.....	96
Tabel 27. Kebutuhan Lain.....	97
Tabel 28. Kebutuhan Fungsional	98
Tabel 29. Kebutuhan Non Fungsional	99

1. Pendahuluan

1.1 Tujuan

Tujuan dari dokumen Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL) atau Software Requirement Specification (SRS) SEALS adalah untuk menyediakan panduan teknis yang jelas dan terperinci terkait pengembangan aplikasi SEALS. Dokumen ini bertujuan untuk menguraikan secara rinci kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, memastikan bahwa semua stakeholder memiliki pemahaman yang sama tentang fitur yang akan diimplementasikan, serta menyediakan acuan yang komprehensif untuk tim pengembang dalam melakukan implementasi. Dokumen ini juga membantu memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan standar kualitas yang diharapkan.

1.2 Lingkup Masalah

Sistem SEALS mencakup pengembangan platform web dan mobile yang mendukung proses pembelajaran adaptif. Sistem ini dirancang untuk melayani siswa, pengajar, dan admin dengan menyediakan fitur-fitur seperti pengelolaan kelas, pemantauan kemajuan belajar siswa, serta personalisasi pembelajaran melalui *adaptive learning*. Lingkup pengembangan meliputi perancangan arsitektur sistem, implementasi front-end dan back-end, serta integrasi dengan database untuk pengelolaan data siswa dan materi pembelajaran.

1.3 Definisi, Akronim, Dan Singkatan

Kata Kunci atau frase	Definisi dan atau akronim
SRS	<i>Software Requirement Specification</i> Dokumen yang berisi kualifikasi dan kebutuhan teknis dari perangkat lunak.
SEALS	<i>Smart English Adaptive Learning System</i> Sistem pembelajaran bahasa Inggris untuk siswa SMK bidang pariwisata dan bisnis yang dirancang secara adaptif.

SKPL	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Dokumen hasil analisis yang berisi spesifikasi kebutuhan user.
API	<i>Application Programming Interface</i> Set fungsi dan prosedur yang memungkinkan pembuatan aplikasi yang mengakses data dari layanan, sistem operasi.
REST API	<i>Representational State Transfer Application Programming Interface</i> Arsitektur dan metode standar untuk komunikasi antara klien dan server.
ORM	<i>Object Relational Mapping</i> Metode untuk memetakan data dari objek ke dalam bentuk relasional pada database.

Tabel 1. Daftar definisi dan Akronim

Istilah	Definisi
User	Pengguna aplikasi berupa siswa, pengajar, dan admin.
Adaptive Learning	Sistem pembelajaran yang menyesuaikan materi dengan kebutuhan dan kemampuan siswa.
Front-end	Bagian dari aplikasi yang berinteraksi langsung dengan pengguna (antarmuka).
Back-end	Bagian dari aplikasi yang mengelola proses bisnis dan data di belakang layar.
Mobile	Platform aplikasi yang dirancang untuk digunakan pada perangkat seluler.
Nodemailer	Nama sebuah library khusus di Node.js yang digunakan untuk mengirim email.
Flutter	Nama platform framework spesifik yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mobile.

Tabel 2. Daftar Istilah

2. Deskripsi Umum

2.1 Perspektif Produk

SEALS adalah perangkat lunak berbasis web dan mobile yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran adaptif. Sistem ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan institusi pendidikan dalam memberikan pengalaman belajar yang personal dan terukur bagi siswa. Melalui SEALS, siswa dapat mengakses materi pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan mereka berdasarkan hasil pretest dan kemajuan belajar. Selain berfungsi sebagai platform pembelajaran, SEALS juga menyediakan fitur monitoring dan reporting yang memungkinkan admin dan guru untuk memantau perkembangan siswa secara real-time. Sistem ini dapat diakses melalui komputer, laptop, atau perangkat mobile dengan browser dan koneksi internet. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk pengembangan backend adalah Node.js dengan Express framework, sedangkan untuk frontend menggunakan React.js dan Flutter untuk aplikasi mobile. Database yang digunakan adalah MySQL dengan ORM Sequelize untuk manajemen data.

Data siswa dan materi pembelajaran disimpan di server yang terhubung ke database, sehingga memungkinkan akses yang aman dan efisien dari berbagai perangkat. Fitur-fitur kunci dalam SEALS termasuk adaptive learning path, progress tracking, serta user management yang memberikan fleksibilitas dalam mengelola data siswa dan materi pembelajaran. Sistem ini dirancang untuk mendukung pembelajaran yang interaktif dan dapat digunakan oleh institusi pendidikan yang menginginkan pendekatan pembelajaran yang terpersonalisasi dan berbasis data.

2.2 Fungsi Produk

Fungsi produk SEALS akan dibagi berdasarkan pengguna atau aktor yang menggunakan perangkat lunak ini:

a. Siswa

Memiliki akses ke materi pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan mereka, termasuk mengikuti jalur pembelajaran adaptif yang berdasarkan hasil pretest. Selain itu, siswa dapat melacak perkembangan belajar mereka melalui fitur progress tracking, yang mencakup hasil dari setiap latihan

(*exercise*) dan level yang telah diselesaikan. Mereka juga dapat memilih dan mengikuti latihan sesuai dengan preferensi dan tingkat kemampuannya. Sebagai tambahan, siswa dapat mengunduh atau melihat laporan kemajuan mereka untuk memantau perkembangan di setiap level pembelajaran.

b. Pengajar

Memiliki beberapa fungsi utama. Mereka dapat mengelola kelas dengan menambahkan atau menghapus siswa dari kelas yang mereka ajar. Selain itu, pengajar dapat memantau kemajuan belajar siswa secara real-time melalui fitur progress tracking dan memberikan umpan balik kepada siswa berdasarkan performa mereka. Pengajar juga dapat memberikan saran atau masukan kepada siswa berdasarkan hasil latihan dan evaluasi yang telah dilakukan. Selain itu, pengajar memiliki kemampuan untuk mengunduh laporan kemajuan siswa untuk evaluasi lebih lanjut atau untuk dibahas di kelas.

c. Admin

Memiliki peran penting dalam manajemen pengguna dan pengelolaan sistem SEALS. Mereka dapat mengelola akun pengguna, seperti menambah, mengedit, atau menghapus akun siswa dan guru. Admin juga memiliki kontrol penuh atas pengaturan sistem, termasuk pembaruan fitur, materi pembelajaran, serta pemeliharaan sistem secara keseluruhan. Selain itu, admin dapat memantau seluruh aktivitas di platform, mencakup kegiatan siswa, pengajar, serta operasional sistem pembelajaran. Admin juga bertanggung jawab untuk mengunduh laporan yang berisi statistik pengguna, kemajuan siswa, serta tingkat keberhasilan dan retensi pengguna dalam sistem.

2.3 Karakteristik Pengguna

Karakteristik pengguna dalam sistem SEALS dibagi menjadi 3 kelompok utama, yaitu siswa merupakan user yang memanfaatkan sistem SEALS untuk mengikuti pembelajaran, pengajar merupakan user yang berperan dalam memberikan panduan dan pengawasan kepada siswa, dan admin yang memiliki kendali penuh atas sistem SEALS. Hal-hal yang dapat dilakukan oleh entitas tersebut adalah:

1. Siswa

- Dapat melakukan registrasi dalam sistem.
- Dapat melakukan login ke dalam sistem.
- Dapat memilih section dan topik pembelajaran.
- Dapat mengerjakan latihan.
- Dapat melihat riwayat pembelajaran.
- Dapat mengerjakan pretest level.
- Dapat mengelola akun profil.
- Dapat melaporkan masalah yang ada di sistem.
- Dapat melakukan review pada latihan yang sudah dikerjakan.

2. Pengajar

- Dapat melakukan registrasi dalam sistem.
- Dapat melakukan login ke dalam sistem.
- Dapat mengelola akun profil.
- Dapat mengunduh dan memberi feedback ke siswa.
- Dapat menambahkan siswa ke dalam kelas.
- Dapat melakukan monitoring aktivitas siswa (review latihan siswa).
- Dapat mengelola data siswa.

3. Admin

- Dapat melakukan login ke dalam sistem.
- Dapat mengelola akun profil.
- Dapat memantau progress belajar siswa.
- Dapat mengelola kelas siswa.
- Dapat mengelola data siswa.
- Dapat mengelola data pengajar.
- Dapat mengelola data topik.
- Dapat mengelola data section.
- Dapat mengelola data material.
- Dapat mengelola data latihan.
- Dapat mengelola data laporan.

2.4 Batasan-Batasan

Dalam pembuatan sistem SEALS, ada beberapa batasan yang digunakan. Batasan Batasan tersebut antara lain:

1. User hanya dapat mengakses fitur sesuai perannya. Siswa hanya mengakses materi pembelajaran dan progress mereka sendiri, sedangkan admin dan pengajar memiliki hal akses yang lebih luas.
2. Sistem SEALS hanya dapat diakses secara online. Semua pengguna harus terhubung ke internet untuk menggunakan fitur-fitur.
3. User harus melakukan login terlebih dahulu untuk mengakses platform SEALS dan semua fiturnya.
4. Sistem ini dirancang untuk diakses melalui perangkat desktop dan *mobile*, sehingga memerlukan browser yang mendukung untuk akses web dan aplikasi khusus untuk perangkat mobile.
5. Hanya admin yang dapat menambah, mengedit, atau menghapus data.

3. Deskripsi Rinci Kebutuhan

3.1 Kebutuhan Antarmuka Eksternal

3.1.1 Antarmuka Pemakai

- Aplikasi web diakses melalui browser dengan antarmuka responsive yang dapat diakses dari desktop dan perangkat mobile. Desain antarmuka dioptimalkan pada layar laptop/desktop dan mobile, dengan UI yang sederhana dan mudah dinavigasi
- Aplikasi mobile berbasis *flutter*, dan dioptimalkan untuk android dengan antarmuka yang disesuaikan untuk interaksi layar sentuh. Antarmuka ini memungkinkan navigasi yang lebih intuitif dan disesuaikan dengan perangkat mobile.

3.1.2 Antarmuka Perangkat Lunak

- Menggunakan REST API untuk menghubungkan antara front-end dengan back-end, termasuk manajemen data pengguna, pembelajaran, dan laporan kemajuan. API ini dibuat menggunakan Node.js dan Express, dan dikonsumsi oleh aplikasi front-end serta mobile.

- Sistem terhubung ke database MySQL melalui ORM Sequelize untuk menyimpan dan mengelola berbagai data, materi pembelajaran, dan laporan kemajuan siswa.
- SEALS menggunakan layanan pihak ketiga seperti Nodemailer dan Cloud Storage untuk menyimpan materi pembelajaran interaktif dan laporan.

3.1.3 Antarmuka Perangkat Keras

1. Web

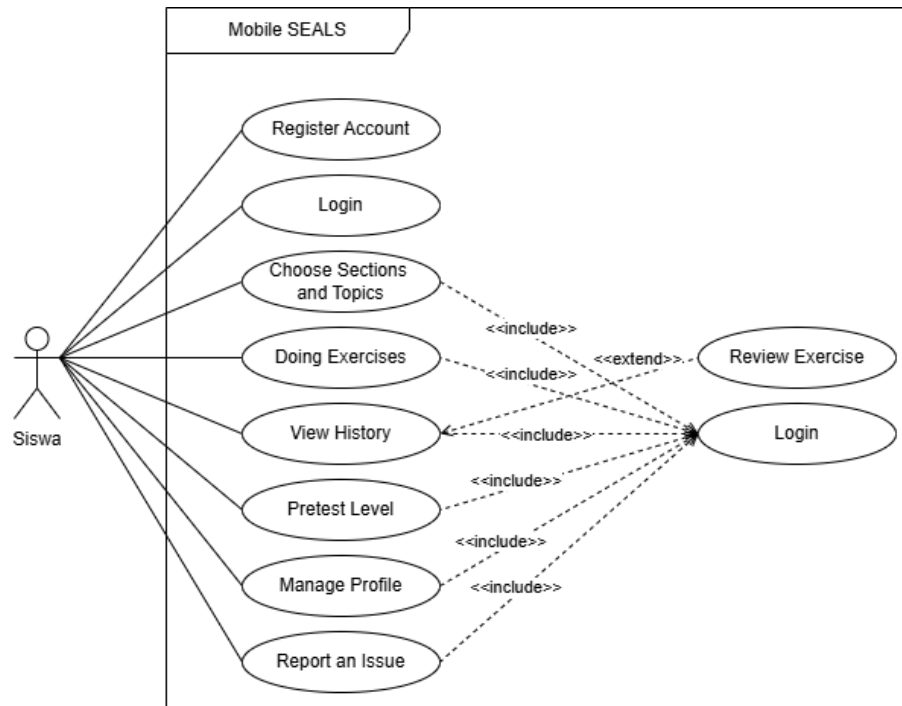
- Laptop atau PC dengan prosesor minimal Intel i3 atau yang setara.
- Memori minimal 4GB RAM.
- Koneksi internet yang stabil

2. Mobile

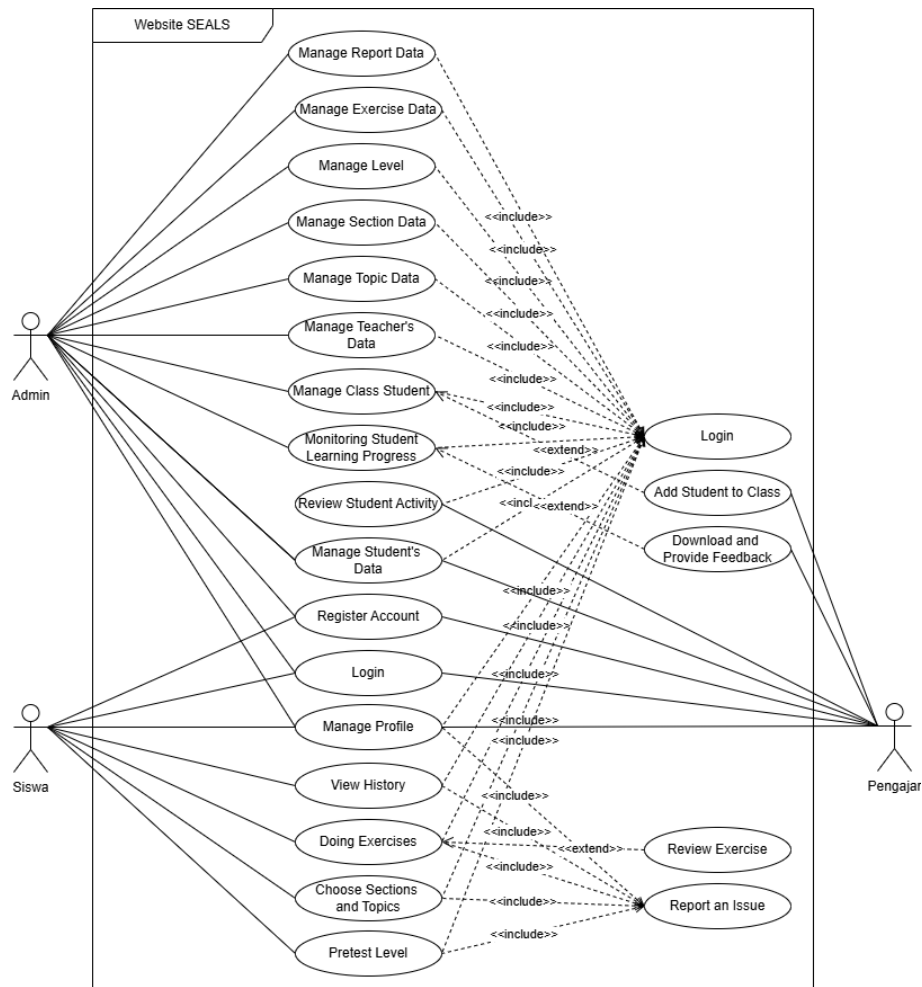
- Android memiliki versi android 5 atau yang lebih baru.
- RAM minimal 2GB.
- Penyimpanan internal minimal 1GB.
- Resolusi layar minimal 480x800 pixels.
- Koneksi internet yang stabil.

3.2 Kebutuhan Fungsional

3.2.1 Use Case Diagram



Gambar 1. Use Case Diagram Mobile



Gambar 2. Use Case Diagram Website

3.2.2 Use Case Specification

3.2.2.1 Use Case Specification: Register

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses pendaftaran akun oleh user pada sistem SEALS. Proses pendaftaran meibatkan siswa memasukkan data yang diperlukan melalui form sign-up, validasi oleh sistem, dan penyimpanan data user baru jika semua input valid.
Primary Actor	Siswa dan Pengajar.
Supporting Actor	Sistem dan Database.

PreConditions	Sistem harus menampilkan form sign-up yang berisi field yang diperlukan. Database harus dapat diakses untuk memeriksa keberadaan email dan menyimpan data user baru.
Basic Flow	- Siswa dan pengajar memilih button untuk sign-up. - Sistem menampilkan form sign-up dengan field yang tersedia. Siswa menggunakan NISN, pengajar menggunakan NIP. - Siswa dan pengajar mengisi form sign-up dengan informasi yang dibutuhkan. - Siswa dan pengajar menekan button sign-up untuk mengirim data ke sistem. - Sistem melakukan validasi terhadap inputan siswa dan pengajar. - Jika inputan valid, sistem akan memeriksa apakah email sudah ada di database. - Jika email belum ada di database, sistem menyimpan data pengguna baru ke database. - Sistem menampilkan pesan sukses.
Alternative Flow	Email sudah ada di database: Jika email yang dimasukkan siswa sudah ada di database, sistem akan menampilkan pesan error bahwa email sudah digunakan.
Error Flow	Jika inputan tidak valid (misalnya, ada field yang kosong atau format email salah), sistem akan menampilkan pesan error yang sesuai dan meminta siswa untuk memperbaiki inputan.

	2. Jika ada kesalahan teknis saat menyimpan data ke database, sistem akan menampilkan pesan kesalahan umum dan meminta siswa mencoba lagi nanti.
PostConditions	• Jika proses pendaftaran berhasil, akun baru siswa dan pengajar akan tersimpan di database, dan bisa melakukan login. • Jika gagal, user tetap berada di halaman sign-up hingga semua masalah validasi atau error Teknik diselesaikan.

Tabel 3. Penjelasan Use Case Register

3.2.2.2 Use Case Specification: Login

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses login user ke sistem SEALS dengan menggunakan email dan password yang sudah terdaftar. Sistem akan melakukan validasi input serta kredensial, dan memberikan akses jika data yang dimasukkan benar. Jika pengguna lupa password, mereka dapat menggunakan fitur reset password untuk mengubah password.
Primary Actor	Siswa, Pengajar, Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Pengguna sudah memiliki akun di sistem dan kredensial yang benar terdaftar di database.
Basic Flow	1. User memilih tombol login pada halaman utama. 2. User mengisi email dan password di field

	login. 3. Sistem melakukan validasi input pada field login. 4. Jika input valid, sistem memeriksa kredensial user di database 5. Jika kredensial ditemukan dan cocok, sistem membuat token sesi dan memberikan akses ke dashboard/home user.
Alternative Flow	1. Jika input tidak valid, sistem menampilkan pesan error dan meminta user untuk memperbaiki input. 2. Jika kredensial tidak ditemukan di database, sistem menampilkan pesan error bahwa email tidak terdaftar atau password salah.
Error Flow	Error flow: 1. Jika validasi input gagal, sistem menampilkan pesan error dan meminta pengguna untuk memperbaiki input. 2. Jika kredensial yang dimasukkan tidak cocok, sistem menampilkan pesan error bahwa email atau password salah. 3. Jika password salah, pengguna bisa klik tombol forgot password untuk memulai proses reset password.
PostConditions	• Pengguna berhasil masuk ke halaman dashboard/home atau mendapatkan instruksi untuk memperbaiki input/login.

Tabel 4. Penjelasan Use Case Login

3.2.2.3 Use Case Specification: Manage Profile

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses user dapat mengubah informasi profil pribadi, seperti nama, username, email, nomor HP, serta password. Sistem memvalidasi data yang diubah dan menyimpannya ke dalam database jika valid.
Primary Actor	Siswa, Pengajar, Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• User telah login dan mengakses pengaturan profil
Basic Flow	1. User melakukan login dan diarahkan ke dashboard/home user. 2. User memilih opsi profil dan masuk ke halaman pengaturan profil. 3. User mengedit informasi profil, seperti nama, username, email, nomor HP, dan password (dengan memasukkan password lama dan baru). 4. User menekan tombol update. 5. Sistem memvalidasi perubahan data yang diinputkan 6. Jika validasi berhasil, sistem menyimpan data perubahan ke database. 7. Sistem menampilkan notifikasi bahwa perubahan berhasil.
Alternative Flow	1. Jika pengguna tidak ingin mengubah data, mereka bisa membatalkan perubahan tanpa melakukan update.

	2. Jika validasi data gagal (misalnya, format email salah atau password tidak cocok), sistem akan menampilkan pesan error dan meminta pengguna untuk memperbaiki input.
Error Flow	1. Jika validasi gagal, sistem menampilkan pesan error dan data tidak disimpan ke database. 2. User harus memperbaiki kesalahan dan mengirim ulang
PostConditions	• Data profil yang berhasil diubah tersimpan di database, dan user mendapat notifikasi keberhasilan.

Tabel 5. Penjelasan Use Case Manage Profile

3.2.2.4 Use Case Specification: Choose Section and Topic

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses siswa yang memilih section dan topic pembelajaran sesuai dengan minatnya di dalam platform SEALS. Sistem akan menampilkan berbagai section dan topic yang relevan, dan siswa dapat memilih untuk memulai pembelajaran pada topik yang dipilih.
Primary Actor	Siswa.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Siswa sudah login ke dalam aplikasi SEALS. • Section dan topic yang relevan sudah ada di database.
Basic Flow	1. Siswa login ke dalam aplikasi SEALS dan

	diarahkan ke dashboard/home. 2. Sistem memilih menu pembelajaran. 3. Sistem menampilkan daftar section dan topic yang tersedia. 4. Siswa menelusuri dan memilih section yang ingin dipelajari. 5. Sistem menampilkan daftar topik yang termasuk dalam section tersebut. 6. Siswa memilih topik yang diinginkan. 7. Sistem menyimpan pilihan siswa dan mengarahkan siswa ke materi atau pembelajaran terkait topic yang dipilih.
Alternative Flow	1. Jika siswa belum memenuhi syarat untuk mempelajari topic tertentu, sistem akan menampilkan pesan bahwa topic tersebut terkunci dan meminta siswa untuk menyelesaikan prasyarat terlebih dahulu. 2. Jika siswa ingin mengganti topic setelah memilih, mereka bisa Kembali ke daftar topic dan memilih ulang.
Error Flow	1. Jika sistem tidak dapat mengambil data section atau topic dari database, pesan error akan ditampilkan kepada siswa, dan mereka diminta untuk mencoba lagi nanti. 2. Jika terjadi masalah teknis, seperti koneksi internet yang putus, maka sistem akan menampilkan pesan error dan siswa dapat menyimpan kemajuan belajar mereka.
PostConditions	• Pilihan section dan topic siswa tersimpan di

	sistem. • Siswa diarahkan ke materi pembelajaran yang sesuai dengan topic yang dipilih.
--	--

Tabel 6. Penjelasan Use Case Choose Section and Topic

3.2.2.5 Use Case Specification: Pretest Level

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses siswa melakukan pretest untuk menentukan kemampuan awal dan untuk menempatkan mereka pada level yang sesuai dalam sistem pembelajaran. Pretest dilakukan sebelum memulai section atau topic, dan hasil pretest digunakan untuk mengatur level siswa dalam pembelajaran.
Primary Actor	Siswa.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Siswa sudah login ke dalam aplikasi SEALS. • Pretest tersedia dan dapat diakses oleh siswa.
Basic Flow	1. Siswa login ke dalam aplikasi SEALS dan diarahkan ke dashboard/home. 2. Siswa memilih untuk memulai pretest untuk menentukan level pembelajaran. 3. Sistem menampilkan instruksi dan pertanyaan pretest kepada siswa. 4. Siswa menjawab semua pertanyaan yang diberikan. 5. Setelah menyelesaikan pretest, sistem memproses hasil jawaban siswa. 6. Sistem menentukan level siswa berdasarkan

	hasil pretest 7. Sistem menyimpan hasil pretest dan menampilkan hasilnya kepada siswa, serta level yang sesuai untuk memulai pembelajaran. 8. Siswa diarahkan ke halaman pembelajaran pada level yang telah ditentukan.
Alternative Flow	1. Jika siswa tidak menyelesaikan pretest dalam satu sesi, sistem menyimpan kemajuan dan memungkinkan siswa melanjutkan pretest di waktu lain. 2. Jika siswa gagal dalam pretest, mereka diberi opsi untuk mengulang atau mulai dari level 1.
Error Flow	1. Jika terjadi kesalahan teknis, sistem akan menampilkan pesan error dan menawarkan opsi untuk melanjutkan pretest dari titik terakhir yang disimpan. 2. Jika data hasil pretest gagal disimpan ke database, sistem menampilkan pesan error dan meminta siswa untuk mengulang pretest.
PostConditions	• Hasil pretest siswa tersimpan di database. • Sistem menentukan level siswa berdasarkan hasil pretest dan menyesuaikan materi pembelajaran.

Tabel 7. Penjelasan Use Case Pretest Level

3.2.2.6 Use Case Specification: Doing Exercise

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses siswa memilih dan menyelesaikan latihan yang tersedia
-------------------	---

	dalam aplikasi SEALS untuk mengukur pemahaman mereka pada suatu topik atau level pembelajaran tertentu.
Primary Actor	Siswa.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Siswa sudah login ke dalam aplikasi SEALS. • Siswa memiliki akses ke latihan sesuai dengan level/topik yang diperbolehkan.
Basic Flow	1. Siswa login ke aplikasi SEALS dan diarahkan ke dashboard/home. 2. Siswa memilih menu exercise atau latihan di dalam dashboard/home. 3. Sistem menampilkan daftar latihan yang tersedia sesuai dengan level atau topik pembelajaran yang diizinkan untuk siswa. 4. Siswa memilih latihan yang diinginkan. 5. Sistem menampilkan instruksi atau petunjuk terkait exercise. 6. Siswa mengklik tombol start untuk memulai exercise. 7. Sistem menampilkan soal. 8. Siswa mengerjakan soal dengan memilih jawaban atau mengisi kolom jawaban sesuai dengan instruksi soal. 9. Setelah menjawab semua soal, siswa mengklik tombol submit untuk menyelesaikan exercise. 10. Sistem melakukan evaluasi otomatis terhadap

	jawaban siswa dan menampilkan hasil kepada siswa. 11. Hasil exercise disimpan dalam database untuk tracking progress siswa.
Alternative Flow	1. Jika siswa ingin menghentikan latihan di tengah-tengah, mereka dapat mengklik tombol keluar dan kembali ke dashboard/home. Kemajuan mereka mungkin akan disimpan sesuai kebijakan aplikasi, sehingga mereka bisa melanjutkan nanti.
Error Flow	1. Jika terjadi kesalahan jaringan saat siswa melakukan submit, sistem menampilkan pesan error dan mencoba menyimpan jawaban sementara. Siswa dapat mencoba submit ulang setelah koneksi stabil. 2. Jika soal gagal dimuat, sistem menampilkan pesan error dan memberikan opsi untuk lanjut ke dashboard.
PostConditions	• Hasil dan skor latihan berhasil disimpan di database dan digunakan untuk evaluasi progress pembelajaran siswa. • Siswa dapat melihat hasilnya yang diberikan setelah menyelesaikan latihan,

Tabel 8. Penjelasan Use Case Doing Exercise

3.2.2.7 Use Case Specification: View History

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses siswa melihat riwayat pembelajaran, termasuk level yang telah diselesaikan, nilai pretest, nilai latihan, progress
-------------------	---

	setiap topic, dan aktivitas yang telah dilakukan di dalam aplikasi SEALS.
Primary Actor	Siswa.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Siswa sudah login ke dalam aplikasi SEALS. • Data riwayat pembelajaran siswa sudah tersimpan di dalam database.
Basic Flow	1. Siswa login ke dalam aplikasi SEALS dan diarahkan ke dashboard/home. 2. Siswa memilih opsi view history dari menu utama. 3. Sistem akan menampilkan halaman riwayat pembelajaran yang berisi: • Level yang sudah diselesaikan. • Nilai pretest/latihan yang sudah dikerjakan. • Progress dalam setiap topik. • Waktu penyelesaian tiap level. • Feedback dari pengajar (jika ada). 4. Siswa dapat melihat detail riwayat. 5. Sistem mengambil data dari database dan menampilkan secara real-time.
Alternative Flow	1. Jika siswa ingin mencetak atau mengunduh riwayat pembelajarannya, sistem menawarkan opsi untuk mengunduh riwayat dalam format PDF.
Error Flow	1. Jika data riwayat tidak tersedia, sistem

	menampilkan pesan error dan meminta siswa untuk mencoba lagi.
PostConditions	• Siswa dapat melihat dan meninjau riwayat pembelajaran mereka. • Tidak ada perubahan pada data pembelajaran hanya dengan melihat riwayat.

Tabel 9. Penjelasan Use Case View History

3.2.2.8 Use Case Specification: Report an Issue

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses siswa melaporkan masalah yang mereka hadapi saat menggunakan aplikasi SEALS, seperti kesalahan teknis, kendala akses, atau kesalahan materi pembelajaran. Laporan akan diterima oleh tim admin atau pengajar untuk ditinjau dan ditindaklanjuti.
Primary Actor	Siswa.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Siswa sudah login ke dalam aplikasi SEALS. • Siswa memiliki akses ke opsi report an issue.
Basic Flow	1. Siswa login ke aplikasi SEALS dan diarahkan ke dashboard/home. 2. Siswa memilih opsi report an issue dari menu utama atau bagian bantuan. 3. Sistem menampilkan form pelaporan yang berisi text field. 4. Siswa mengisi form pelaporan. 5. Siswa mengklik tombol submit atau

	mengirimkan laporan. 6. Sistem melakukan validasi input dan mengirimkan laporan ke database. 7. Sistem menampilkan pesan konfirmasi bahwa laporan berhasil dikirim.
Alternative Flow	1. Jika siswa memilih untuk membatalkan pelaporan, mereka dapat menekan tombol cancel dan kembali ke dashboard tanpa mengirim laporan.
Error Flow	1. Jika terjadi masalah jaringan atau kesalahan server saat mengirim laporan, sistem menampilkan pesan error dan menyarankan siswa untuk mencoba lagi.
PostConditions	• Laporan masalah berhasil disimpan di database dan ditandai sebagai “pending” untuk ditinjau oleh admin. • Siswa menerima notifikasi bahwa laporan mereka berhasil dikirim dan akan ditinjau.

Tabel 10. Penjelasan Use Case Report an Issue

3.2.2.9 Use Case Specification: Review Exercise

Brief Description	Use case ini memungkinkan siswa dapat melihat kembali jawaban dan hasil latihan yang telah dikerjakan sebelumnya. Fitur ini memungkinkan siswa untuk mempelajari jawaban yang benar dan salah dari setiap soal yang telah mereka jawab di exercise tertentu.
Primary Actor	Siswa.

Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Siswa sudah login ke dalam sistem. • Siswa sudah menyelesaikan setidaknya satu latihan pada sebelumnya.
Basic Flow	1. Siswa login ke sistem menggunakan akun mereka. 2. Sistem menampilkan halaman home. 3. Siswa memilih menu history untuk melihat riwayat latihan yang telah dikerjakan. 4. Sistem menampilkan halaman berisi Kumpulan exercise yang sudah dikerjakan. 5. Siswa menggunakan fitur <i>filter by topic</i> untuk mengerucutkan daftar latihan berdasarkan topik tertentu. 6. Sistem menampilkan daftar exercise yang relevan dengan topik yang dipilih. 7. Siswa mengklik salah satu exercise tersebut. 8. Sistem mengambil data hasil exercise siswa dari database. 9. Sistem menampilkan halaman review berisi: • Jawaban siswa untuk setiap soal. • Informasi apakah jawaban siswa benar atau salah.
Alternative Flow	1. Jika siswa tidak menggunakan <i>filter by topic</i>, sistem akan tetap menampilkan semua exercise dalam riwayat.
Error Flow	1. Jika database tidak memiliki data untuk exercise yang dipilih, sistem akan

	menampilkan pesan error. 2. Jika siswa belum menyelesaikan latihan apapun, sistem akan menampilkan pesan seperti “belum ada riwayat latihan”.
PostConditions	• Sistem menampilkan hasil detail dari exercise yang dipilih. • Siswa dapat mempelajari kembali jawaban mereka untuk evaluasi.

Tabel 11. Penjelasan Use Case Review Exercise

3.2.2.10 Use Case Specification: Monitoring Student Learning Progress

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses pengajar dapat memantau kemajuan belajar siswa melalui fitur yang memungkinkan mereka melihat data siswa tertentu atau keseluruhan kelas, memberikan umpan balik, dan mengunduh laporan dalam bentuk file PDF atau CSV.
Primary Actor	Pengajar.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Pengajar sudah memiliki akun dan login ke dalam sistem. • Data kemajuan belajar siswa tersedia di database.
Basic Flow	1. Pengajar login ke dalam sistem menggunakan akun mereka. 2. Sistem menampilkan halaman dashboard. 3. Pengajar memilih tombol "Monitoring Feedback" di dashboard.

	4. Sistem menampilkan halaman monitoring belajar siswa, yang memungkinkan pengajar untuk memilih opsi berikut: • Melihat data siswa tertentu. • Melihat data kelas tertentu. 5. Pengajar melihat data untuk melihat detail kemajuan belajar. 6. Sistem mengambil data kemajuan belajar siswa dari database dan menampilkan dalam tabel. 7. Pengajar dapat memilih: • Mengunduh laporan dalam bentuk PDF/CSV. • Memberikan feedback
Alternative Flow	1. Jika pengajar tidak memilih "Lihat Data," sistem tetap berada di halaman monitoring belajar siswa tanpa menampilkan detail. 2. Jika pengajar tidak memilih "Unduh File" atau "Feedback," sistem hanya menampilkan data tanpa tindakan lanjutan.
Error Flow	1. Jika data kemajuan belajar siswa atau kelas tidak tersedia, sistem menampilkan pesan error seperti "Data tidak ditemukan." 2. Jika terjadi kegagalan saat membuat laporan PDF/CSV, sistem menampilkan pesan seperti "Gagal mengunduh laporan, silakan coba lagi."
PostConditions	• Sistem menampilkan data kemajuan belajar

	siswa atau kelas yang dipilih. • Jika pengajar memilih mengunduh laporan, file PDF/CSV tersimpan di perangkat pengajar. • Jika pengajar memberikan umpan balik, data berhasil disimpan di database.
--	---

Tabel 12. Penjelasan Use Case Monitoring Student Learning Progress

3.2.2.11 Use Case Specification: Add Student to Class

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses pengajar dan dapat menambahkan siswa ke dalam kelas yang sudah dibuat. Fitur ini memudahkan dalam pengelolaan kelas dan membantu memastikan bahwa siswa terdaftar sesuai dengan kelas yang ditentukan.
Primary Actor	Pengajar.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Pengajar sudah login ke sistem. • Kelas yang dituju sudah terbuat dan tersedia di dalam sistem. • Siswa sudah terdaftar dalam sistem.
Basic Flow	1. Pengajar memilih menu <i>class management</i>. 2. Sistem menampilkan daftar kelas yang tersedia. 3. Pengajar memilih kelas yang ingin ditambahkan siswa. 4. Sistem menampilkan daftar siswa yang belum terdaftar dalam kelas tersebut.

	5. Pengajar memilih siswa yang ingin ditambahkan ke dalam kelas. 6. Pengajar mengklik tombol <i>add student to class</i>. 7. Sistem menyimpan perubahan ke dalam database. 8. Sistem menampilkan notifikasi bahwa siswa berhasil ditambahkan ke dalam kelas.
Alternative Flow	1. Jika pada langkah 2 kelas belum tersedia, sistem akan menampilkan bahwa tidak ada kelas yang dapat dipilih. 2. Admin dapat membuat kelas terlebih dahulu sebelum melanjutkan proses penambahan siswa.
Error Flow	1. Jika pada langkah 5 siswa sudah terdaftar dalam kelas, sistem akan menyembunyikan nama siswa tersebut dari daftar pilihan, sehingga tidak dapat ditambahkan lagi ke kelas yang sama. 2. Jika pada langkah 7 sistem gagal menyimpan perubahan, sistem akan menampilkan pesan kesalahan.
PostConditions	• Siswa berhasil terdaftar dalam kelas yang dituju. • Data hubungan antara siswa dan kelas sudah tersimpan dalam database.

Tabel 13. Penjelasan Use Case Add Student to Class

3.2.2.12 Use Case Specification: Review Student Activity

Brief Description	Use case ini menggambarkan pengajar dapat memantau dan meninjau aktifitas pembelajaran siswa dengan melihat detail hasil latihan yang sudah dikerjakan oleh siswa. Fitur ini membantu pengajar dalam mengevaluasi performa siswa pada latihan.
Primary Actor	Pengajar.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Pengajar sudah memiliki akun dan login ke dalam sistem. • Ada data latihan siswa yang tersimpan di database.
Basic Flow	1. Pengajar login ke dalam sistem menggunakan akun mereka. 2. Sistem menampilkan halaman dashboard. 3. Pengajar memilih opsi monitoring student activity dari dashboard. 4. Sistem menampilkan halaman student activity, yang berisi daftar kelas yang diajarkan oleh pengajar. 5. Pengajar memilih salah satu kelas yang ingin ditinjau. 6. Pengajar memilih opsi see details untuk melihat rincian aktifitas siswa. 7. Sistem menampilkan daftar nama siswa dalam kelas yang dipilih. 8. pengajar mengklik salah satu hasil latihan

	siswa yang ingin ditinjau 9. Sistem menampilkan halaman review yang berisi: • Jawaban siswa setiap soal. • Informasi apakah jawaban siswa benar atau salah. • Skor atau penilaian hasil latihan siswa.
Alternative Flow	1. Jika pengajar tidak memilih kelas, halaman akan tetap berada di daftar kelas tanpa menampilkan detail siswa. 2. Jika pengajar tidak memilih detail siswa, sistem tidak akan memuat hasil latihan siswa tersebut.
Error Flow	1. Jika data latihan siswa tidak tersedia di database, sistem akan menampilkan pesan error. 2. Jika tidak ada siswa di kelas tersebut, sistem akan menampilkan pesan seperti “belum ada siswa di dalam kelas ini”.
PostConditions	• Sistem menampilkan rincian hasil latihan siswa yang dipilih. • Pengajar dapat mengevaluasi performa siswa berdasarkan hasil yang ditampilkan.

Tabel 14. Penjelasan Use Case Review Student Activity

3.2.2.13 Use Case Specification: Manage Student's Data

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses admin dan pengajar dalam mengelola data siswa yang meliputi CRUD siswa dalam sistem.
-------------------	--

Primary Actor	Admin dan Pengajar.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Admin dan pengajar telah berhasil login ke dalam sistem. • Database sudah memiliki daftar siswa yang bisa diakses oleh admin dan pengajar.
Basic Flow	10. Admin atau pengajar memilih opsi <i>student</i> di dashboard. 11. Sistem menampilkan daftar siswa yang telah terdaftar. 12. Admin atau pengajar memilih opsi tambah, edit, hapus, atau lihat. 13. Sistem menyimpan atau memperbarui informasi di database sesuai perubahan. 14. Sistem menampilkan notifikasi bahwa perubahan telah berhasil dilakukan.
Alternative Flow	3. Jika data ketika menambahkan siswa tidak valid, sistem menampilkan pesan error dan meminta admin untuk memperbaiki data yang dimasukkan.
Error Flow	3. Jika data siswa terkait dengan kelas atau aktivitas pembelajaran tertentu, sistem memperingatkan admin dan meminta konfirmasi sebelum penghapusan.
PostConditions	• Data siswa telah diperbarui di database • Perubahan ditampilkan dalam daftar siswa dengan status terbaru.

Tabel 15. Penjelasan Use Case Manage Student's Data

3.2.2.14 Use Case Specification: Manage Teacher's Data

Brief Description	Use case ini menggambarkan proses admin mengelola data pengajar yang meliputi CRUD pengajar dalam sistem.
Primary Actor	Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Admin telah berhasil login ke dalam sistem. • Database sudah memiliki daftar pengajar yang bisa diakses oleh admin.
Basic Flow	1. Admin memilih opsi <i>teacher</i> di dashboard. 2. Sistem menampilkan daftar pengajar yang telah terdaftar. 3. Admin memilih opsi tambah, edit, hapus, atau lihat. 4. Sistem menyimpan atau memperbarui informasi di database sesuai perubahan. 5. Sistem menampilkan notifikasi bahwa perubahan telah berhasil dilakukan.
Alternative Flow	1. Jika data ketika menambahkan pengajar tidak valid, sistem menampilkan pesan error dan meminta admin untuk memperbaiki data yang dimasukkan.
Error Flow	4. Jika data pengajar terkait dengan kelas atau aktivitas pembelajaran tertentu, sistem memperingatkan admin dan meminta konfirmasi sebelum penghapusan.

PostConditions	• Data guru telah diperbarui di database • Daftar guru yang ditampilkan dalam sistem mencerminkan data baru
----------------	--

Tabel 16. Penjelasan Use Case Manage Teacher's Data

3.2.2.15 Use Case Specification: Manage Section Data

Brief Description	Use case ini memungkinkan admin untuk mengelola data section dalam sistem. Admin dapat melakukan CRUD data section yang ada.
Primary Actor	Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Admin telah berhasil login ke dalam sistem dan berada di halaman manajemen section. • Data section yang ingin dikelola tersedia di database.
Basic Flow	1. Admin memilih opsi <i>section</i> di dashboard. 2. Sistem menampilkan halaman <i>section</i> dan daftar <i>section</i> yang ada. 3. Admin memilih opsi tambah, edit, hapus, atau lihat. 4. Sistem menyimpan atau memperbarui informasi di database sesuai perubahan. 5. Sistem menampilkan notifikasi bahwa perubahan telah berhasil dilakukan.
Alternative Flow	1. Jika admin membatalkan penghapusan pada saat konfirmasi, sistem kembali ke halaman manajemen <i>section</i> tanpa menghapus data.

Error Flow	1. Jika data yang dimasukkan admin tidak valid, sistem menampilkan pesan error dan meminta admin untuk memperbaiki data sebelum melanjutkan. 2. Jika terjadi kesalahan koneksi dengan database, sistem menampilkan pesan error dan meminta admin untuk mencoba lagi nanti.
PostConditions	• Data <i>section</i> berhasil diperbarui di database sesuai dengan aksi yang dilakukan. • Sistem menampilkan halaman manajemen section dengan daftar <i>section</i> yang sudah diperbarui

Tabel 17. Penjelasan Use Case Manage Section Data

3.2.2.16 Use Case Specification: Manage Topic Data

Brief Description	Use case ini memungkinkan admin untuk mengelola data <i>topic</i> dalam sistem. Admin dapat melakukan CRUD data <i>topic</i> yang ada.
Primary Actor	Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Admin telah berhasil login ke dalam sistem dan berada di halaman manajemen <i>topic</i>. • Data <i>topic</i> yang ingin dikelola tersedia di database.
Basic Flow	1. Admin memilih opsi <i>topic</i> di dashboard. 2. Sistem menampilkan halaman <i>topic</i> dan daftar <i>topic</i> yang ada.

	- Admin memilih opsi tambah, edit, hapus, atau lihat. - Sistem menyimpan atau memperbarui informasi di database sesuai perubahan. - Sistem menampilkan notifikasi bahwa perubahan telah berhasil dilakukan.
Alternative Flow	Jika admin membatalkan penghapusan pada saat konfirmasi, sistem kembali ke halaman manajemen <i>topic</i> tanpa menghapus data.
Error Flow	- Jika data yang dimasukkan admin tidak valid, sistem menampilkan pesan error dan meminta admin untuk memperbaiki data sebelum melanjutkan. - Jika terjadi kesalahan koneksi dengan database, sistem menampilkan pesan error dan meminta admin untuk mencoba lagi nanti.
PostConditions	- Data <i>topic</i> berhasil diperbarui di database sesuai dengan aksi yang dilakukan. - Sistem menampilkan halaman manajemen section dengan daftar <i>topic</i> yang sudah diperbarui

Tabel 18. Penjelasan Use Case Manage Topic Data

3.2.2.17 Use Case Specification: Manage Level Data

Brief Description	Use case ini memungkinkan admin untuk mengelola data materi dalam sistem. Admin dapat melakukan update data materi yang ada.
-------------------	--

Primary Actor	Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	Admin telah berhasil login ke dalam sistem dan berada di halaman manajemen <i>material</i>.
Basic Flow	- Admin memilih opsi <i>material</i> di dashboard. - Sistem menampilkan halaman <i>material</i>. - Admin data <i>material</i> yang akan diubah. - Admin mengubah informasi <i>material</i>. - Admin mengklik tombol <i>save</i> untuk menyimpan perubahan. - Sistem melakukan validasi data perubahan. - Jika valid, sistem menyimpan data baru di database dan menampilkan notifikasi perubahan berhasil.
Alternative Flow	- Jika data yang diinput tidak valid, sistem akan menampilkan error. - Admin dapat memperbaiki data dan mengulangi langkah 5
Error Flow	- Jika sistem mendeteksi kesalahan dalam data input, sistem akan menolak penyimpanan perubahan dan memberikan pesan kesalahan. - Usecase akan kembali ke langkah 4 hingga data yang dimasukkan valid.
PostConditions	- Data <i>material</i> berhasil diperbarui di dalam sistem. - Jika tidak valid, sistem akan memberikan pesan kesalahan tanpa perubahan data.

Tabel 19. Penjelasan Use Case Manage Maaterial Data

3.2.2.18 Use Case Specification: Manage Exercise Data

Brief Description	Use case ini memungkinkan admin untuk mengelola data <i>exercise</i> dalam sistem. Admin dapat melakukan CRUD data <i>exercise</i> yang ada. Proses ini mencakup validasi data sebelum berubah disimpan ke dalam database.
Primary Actor	Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	Admin telah berhasil login ke dalam sistem dan berada di halaman manajemen <i>exercise</i>.
Basic Flow	- Admin memilih opsi <i>exercise</i> di dashboard. - Sistem menampilkan halaman <i>exercise</i> dan daftar <i>exercise</i> yang ada. - Admin memilih opsi tambah, edit, hapus, atau lihat. - Sistem menyimpan atau memperbarui informasi di database sesuai perubahan. - Sistem menampilkan notifikasi bahwa perubahan telah berhasil dilakukan.
Alternative Flow	- Jika data yang diinput tidak valid, sistem akan menampilkan error. - Admin dapat memperbaiki data dan mengulangi langkah awal yang diinginkan
Error Flow	Jika sistem mendeteksi kesalahan dalam data input, sistem akan menolak penyimpanan perubahan dan memberikan pesan kesalahan.

	2. Usecase akan kembali ke langkah awal hingga data yang dimasukkan valid.
PostConditions	• Data <i>exercise</i> berhasil diperbarui di dalam sistem. • Jika tidak valid, sistem akan memberikan pesan kesalahan tanpa perubahan data.

Tabel 20. Penjelasan Use Case Manage Exercise Data

3.2.2.19 Use Case Specification: Manage Class Data

Brief Description	Use case ini memungkinkan admin untuk mengelola data <i>class</i> dalam sistem. Admin dapat melakukan CRUD data <i>class</i> yang ada. Selain itu, admin juga bisa menambahkan siswa ke dalam kelas tertentu.
Primary Actor	Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Admin telah berhasil login ke dalam sistem dan berada di halaman manajemen <i>class</i>.
Basic Flow	1. Admin memilih opsi <i>class</i> di dashboard. 2. Sistem menampilkan halaman <i>class</i> dan daftar <i>class</i> yang ada. 3. Admin memilih opsi tambah, edit, hapus, atau lihat. 4. Sistem menyimpan atau memperbarui informasi di database sesuai perubahan. 5. Admin memilih kelas yang ingin ditambahkan siswa. 6. Sistem menampilkan daftar siswa yang

	belum terdaftar di kelas tersebut. - Admin memilih siswa yang ingin ditambahkan ke kelas dan klik tombol tambah. - Sistem memvalidasi apakah siswa sudah terdaftar dalam kelas tersebut. (jika siswa terdaftar, sistem tidak menampilkan siswa tersebut untuk menghindari duplikasi) - Jika valid, sistem menambahkan siswa ke kelas dalam database dan menampilkan notifikasi bahwa siswa berhasil ditambahkan - Sistem menampilkan notifikasi bahwa perubahan telah berhasil dilakukan.
Alternative Flow	- Jika data yang diinput tidak valid, sistem akan menampilkan error. - Admin dapat memperbaiki data dan mengulangi langkah awal yang diinginkan
Error Flow	- Jika sistem mendeteksi kesalahan dalam data input, sistem akan menolak penyimpanan perubahan dan memberikan pesan kesalahan. - Usecase akan kembali ke langkah awal hingga data yang dimasukkan valid.
PostConditions	- Data <i>class</i> berhasil diperbarui di dalam sistem. - Jika tidak valid, sistem akan memberikan pesan kesalahan tanpa perubahan data.

Tabel 21. Penjelasan Use Case Manage Class Data

3.2.2.20 Use Case Specification: Monitoring Student Learning Progress

Brief Description	Use case ini memungkinkan admin dapat memantau kemajuan belajar siswa dengan mengakses data siswa tertentu atau keseluruhan kelas dan mengunduh laporan kemajuan belajar dalam format PDF/CSV.
Primary Actor	Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Admin telah berhasil login ke dalam sistem dan berada di halaman monitoring siswa. • Data kemajuan belajar siswa tersedia di database.
Basic Flow	1. Admin login ke dalam sistem menggunakan akun mereka. 2. Sistem menampilkan halaman dashboard. 3. Admin memilih tombol "Monitoring siswa" di dashboard. 4. Sistem menampilkan halaman monitoring belajar siswa, yang memungkinkan pengajar untuk memilih opsi berikut: • Melihat data siswa tertentu. • Melihat data kelas tertentu. 5. Admin melihat data untuk melihat detail kemajuan belajar. 6. Sistem mengambil data kemajuan belajar siswa dari database dan menampilkan dalam tabel. 7. Admin dapat memilih:

	• Mengunduh laporan dalam bentuk PDF/CSV.
Alternative Flow	1. Jika admin tidak memilih "Lihat Data," sistem tetap berada di halaman monitoring belajar siswa tanpa menampilkan detail. 2. Jika admin tidak memilih "Unduh File", sistem hanya menampilkan data tanpa tindakan lanjutan.
Error Flow	1. Jika data kemajuan belajar siswa atau kelas tidak tersedia, sistem menampilkan pesan error seperti "Data tidak ditemukan." 2. Jika terjadi kegagalan saat membuat laporan PDF/CSV, sistem menampilkan pesan seperti "Gagal mengunduh laporan, silakan coba lagi."
PostConditions	• Sistem menampilkan data kemajuan siswa atau kelas yang dipilih. • Jika admin memilih mengunduh laporan, file PDF/CSV tersimpan di perangkat admin.

Tabel 22. Penjelasan Use Case Monitoring Student Learning Progress

3.2.2.21 Use Case Specification: Manage Report Data

Brief Description	Use case ini memungkinkan admin untuk melihat data <i>report</i> dalam sistem.
Primary Actor	Admin.
Supporting Actor	Sistem dan Database.
PreConditions	• Admin telah berhasil login ke dalam sistem

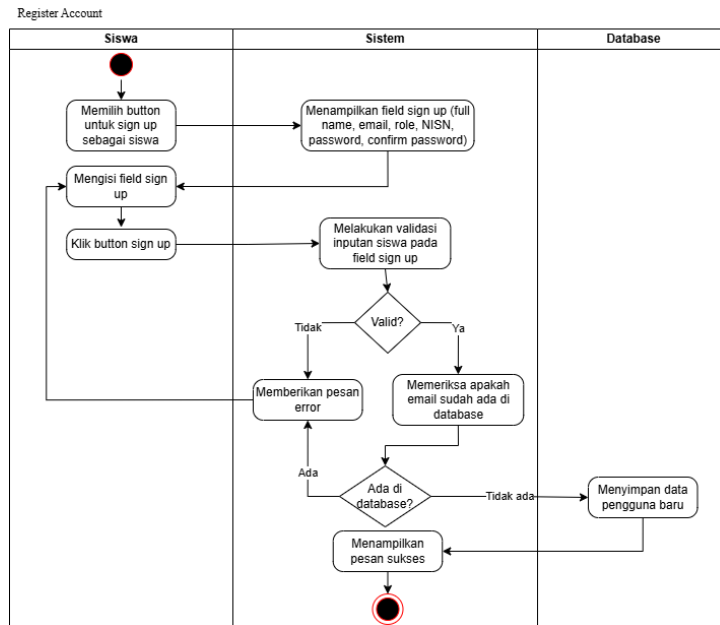
	dan berada di halaman dashboard atau menu utama yang memiliki akses ke fitur manajemen laporan.
Basic Flow	10. Admin memilih opsi manage report data. 11. Sistem menampilkan daftar laporan yang sudah ada, termasuk email pengirim, nama pengirim, dan isi dari laporan. 12. Admin melakukan tindakan melihat beberapa laporan tertentu. 13. Sistem memvalidasi setiap aksi yang dilakukan oleh admin.
Alternative Flow	2. Admin menggunakan fitur pencarian untuk menemukan laporan tertentu berdasarkan kriteria. 3. Sistem menampilkan daftar laporan yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh admin.
Error Flow	3. Jika terjadi kegagalan koneksi saat admin mengelola laporan, sistem menampilkan pesan kesalahan.
PostConditions	• Setelah admin melihat laporan, sistem kembali ke tampilan data laporan. Tidak ada perubahan pada data laporan karena hanya akses baca yang diizinkan

Tabel 23. Penjelasan Use Case Manage Report Data

3.2.3 Activity Diagram

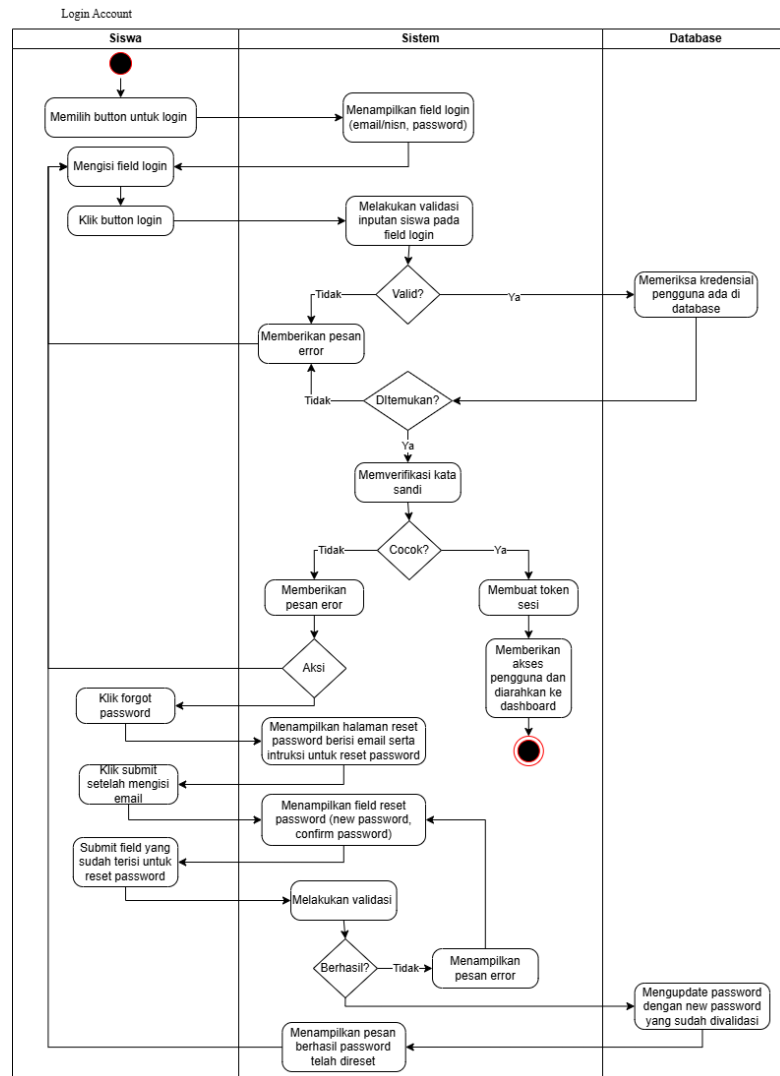
3.2.3.1 Activity Diagram Siswa

- Siswa Mendaftar Akun Baru



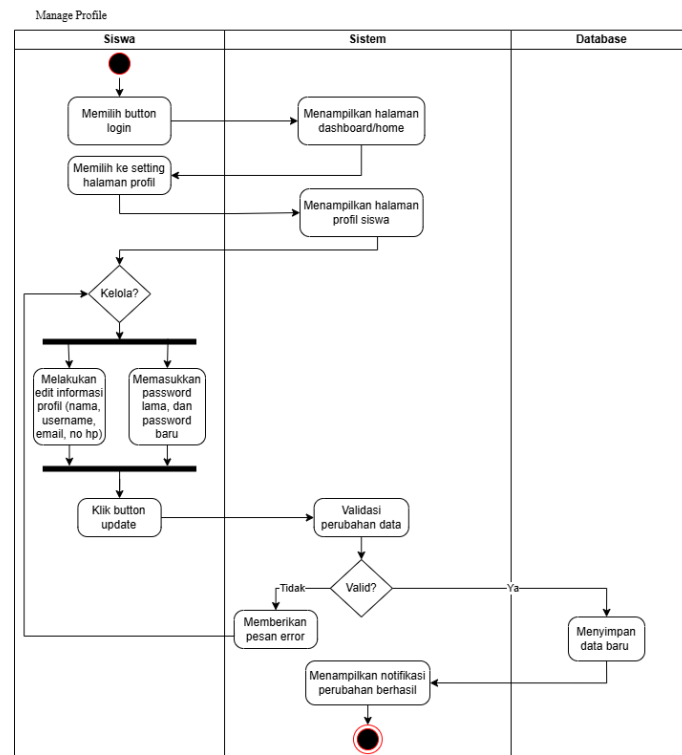
Gambar 3. Activity Diagram Siswa Mendaftar Akun Baru

- Siswa Melakukan Login



Gambar 4. Activity Diagram Siswa Melakukan Login

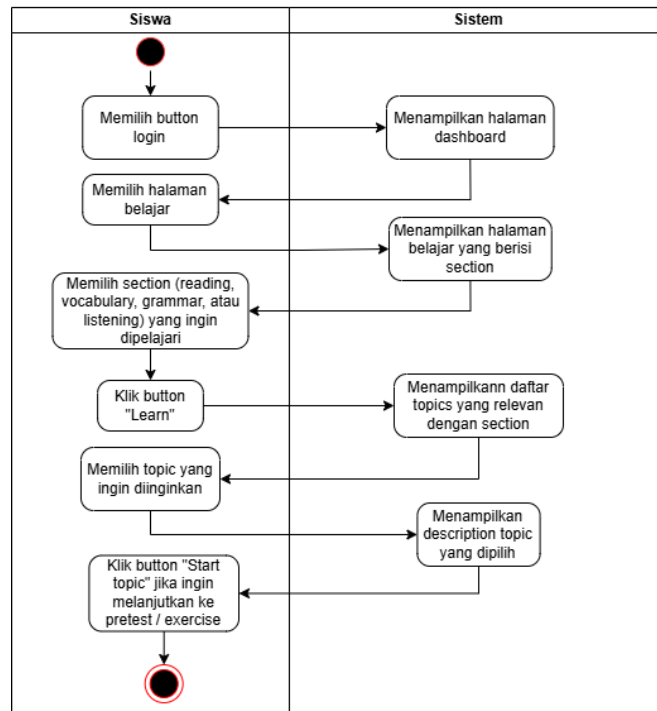
- **Siswa Melakukan Kelola Akun**



Gambar 5. Activity Diagram Siswa Melakukan Kelola Akun

- **Siswa Memilih Section dan Topik Pembelajaran**

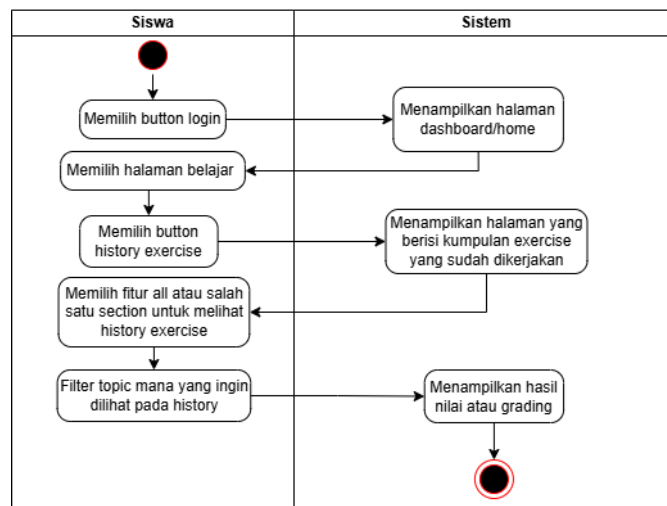
Choose Section and Topics



Gambar 6. Activity Diagram Siswa Memilih Section dan Topic

- **Siswa Melihat Riwayat Pembelajaran**

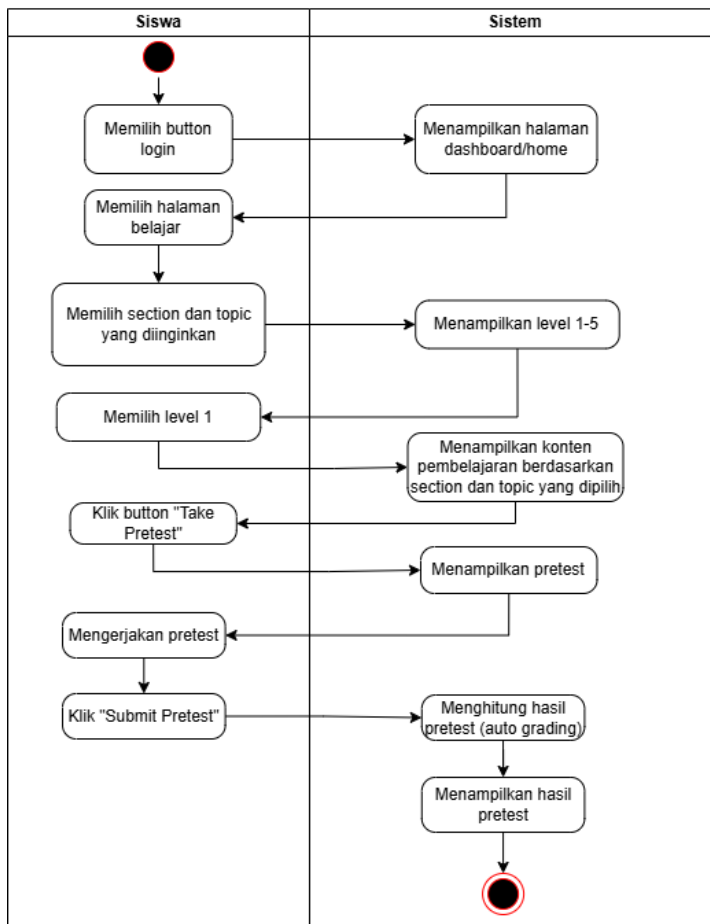
View History



Gambar 7. Activity Diagram Siswa Melihat Riwayat Pembelajaran

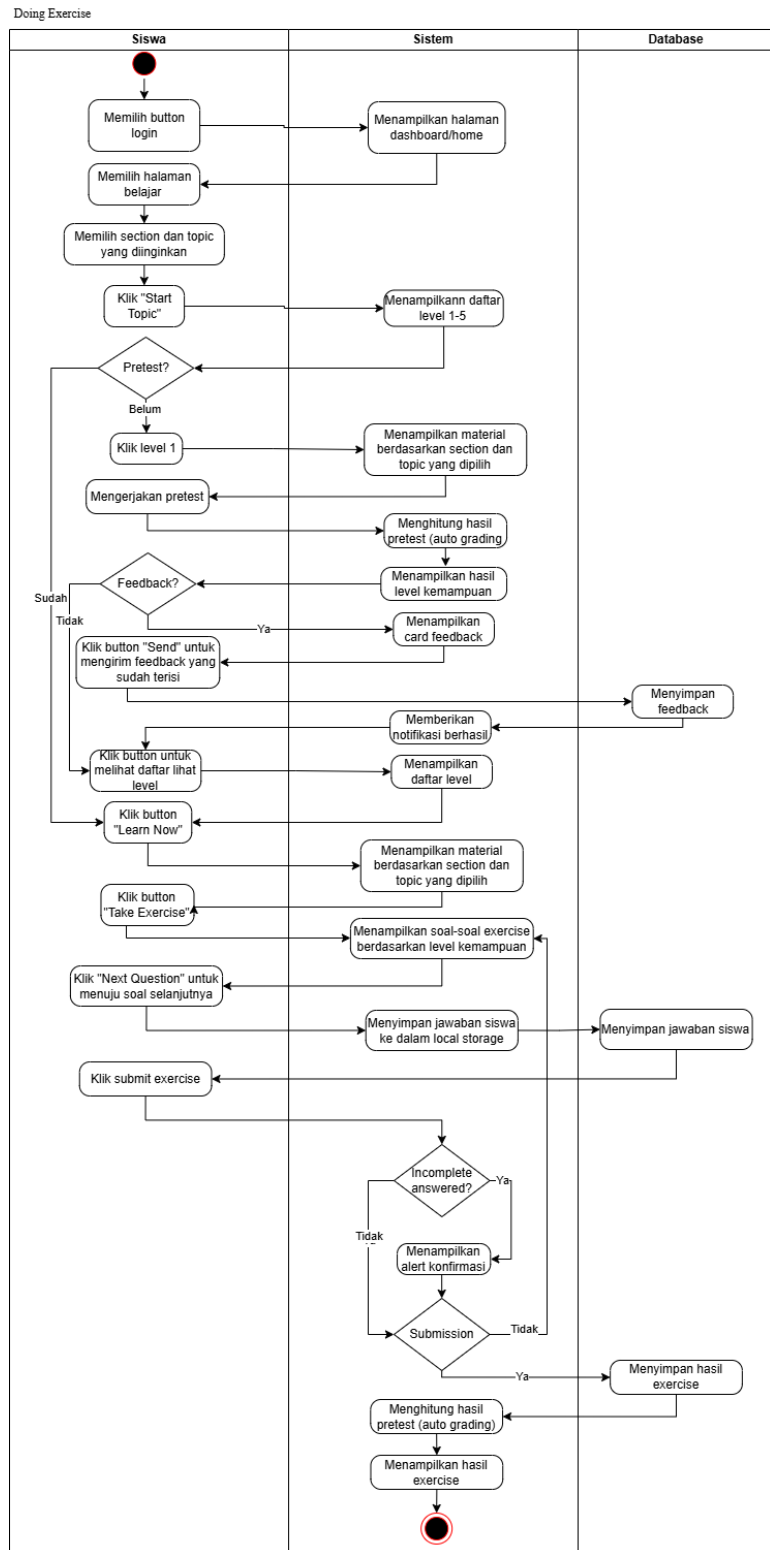
- **Siswa Mengerjakan Pretest Level**

Pretest Level



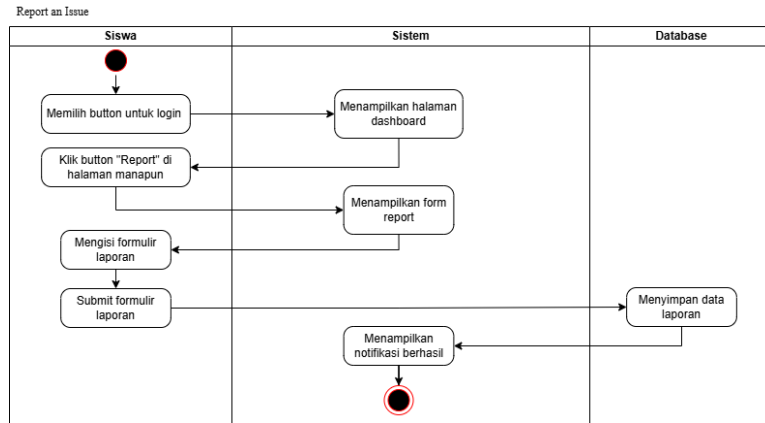
Gambar 8. Activity Diagram Siswa Mengerjakan Pretest Level

- Siswa Mengerjakan Latihan



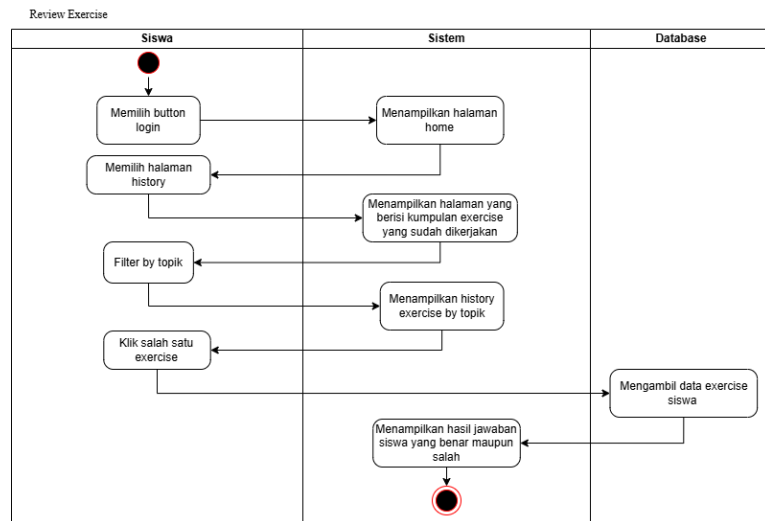
Gambar 9. Activity Diagram Siswa Mengerjakan Latihan

- Siswa Melaporkan Masalah Yang Ada di Sistem



Gambar 10. Activity Diagram Siswa Melaporkan Masalah.

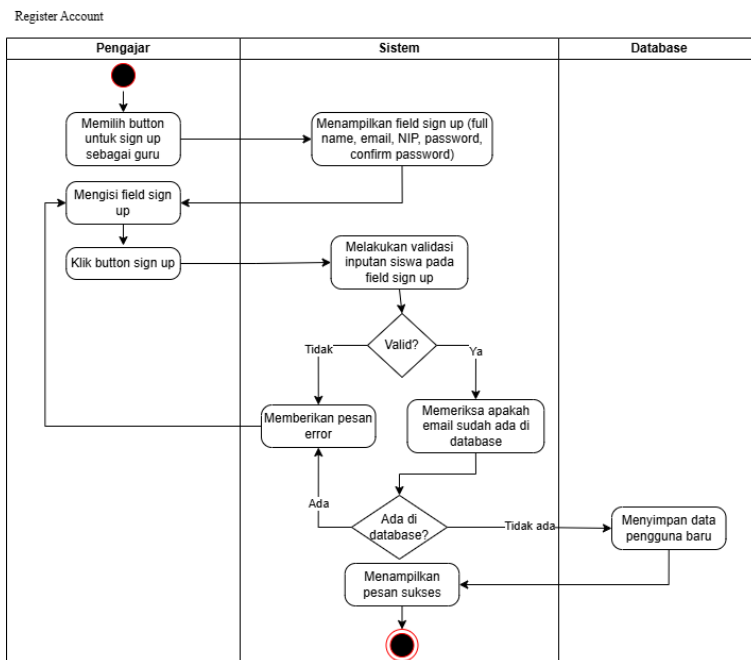
- Siswa Melakukan Review Latihan yang Sudah Dikerjakan



Gambar 11. Activity Diagram Siswa Melaporkan Masalah.

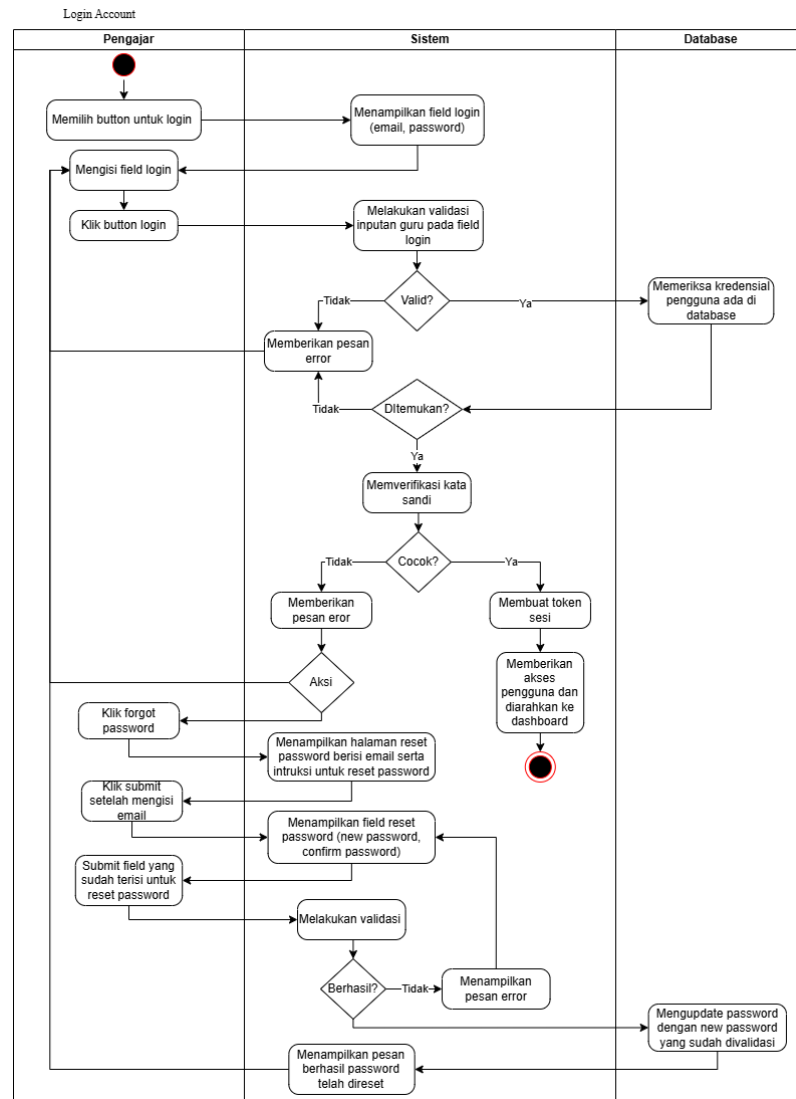
3.2.3.2 Activity Diagram Pengajar

- Pengajar Mendaftar Akun Baru



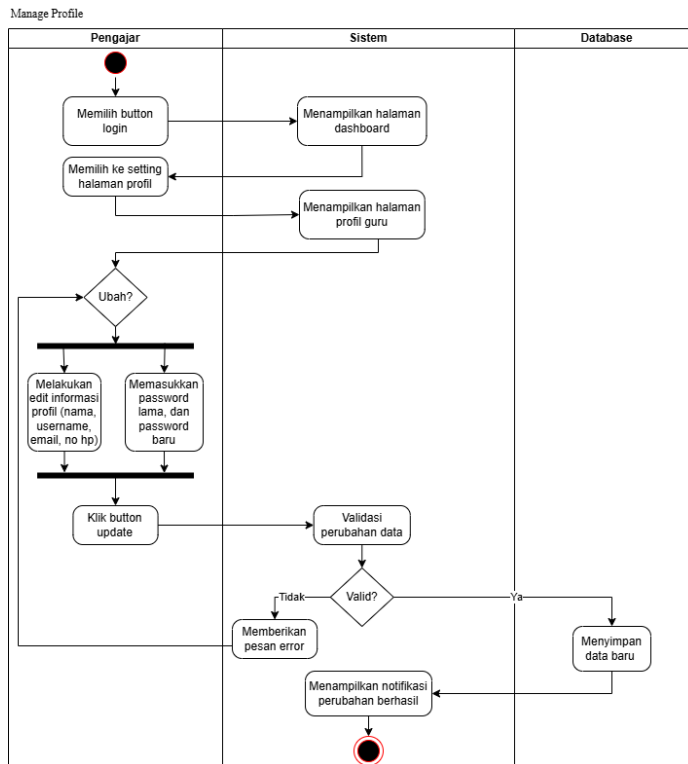
Gambar 12. Activity Diagram Pengajar Mendaftar Akun Baru

- **Pengajar Melakukan Login**



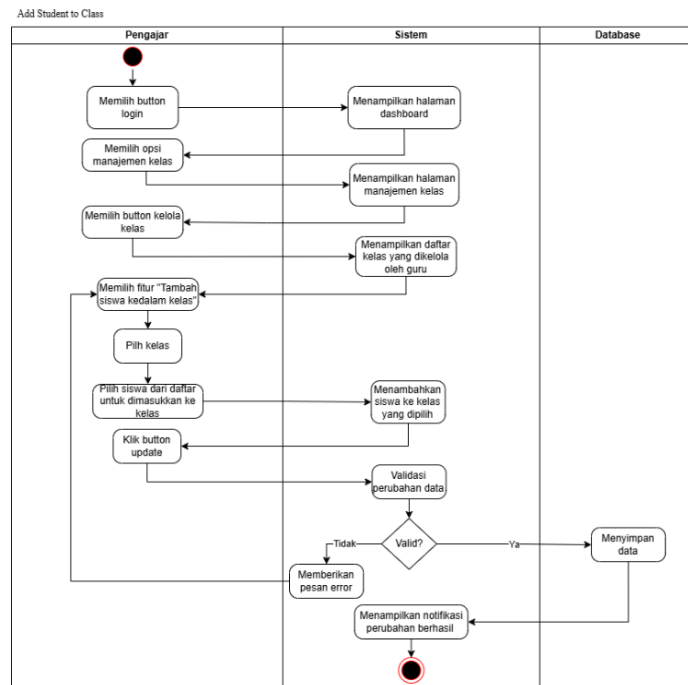
Gambar 13. Activity Diagram Pengajar Melakukan Login

- **Pengajar Melakukan Kelola Akun**



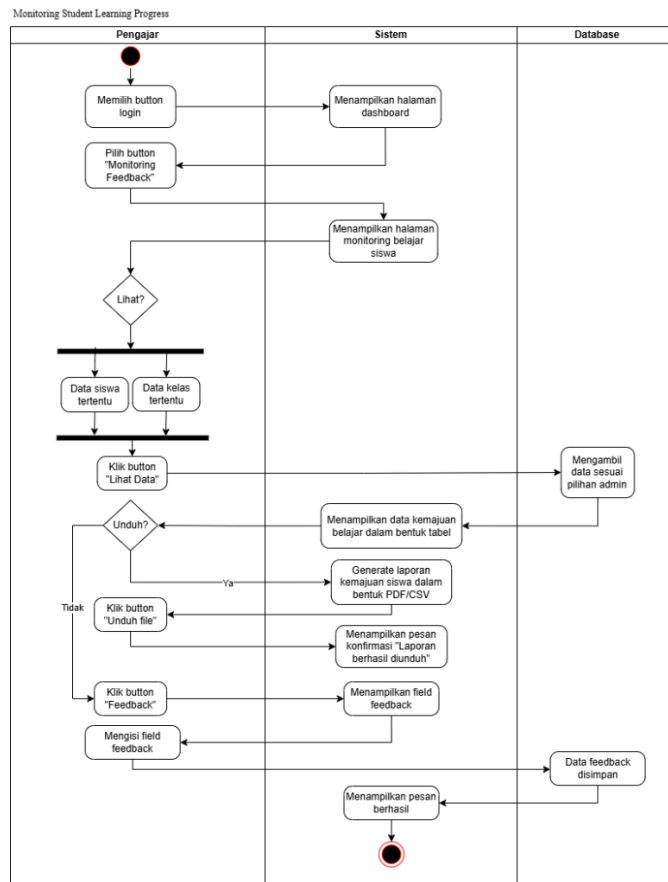
Gambar 14. Activity Diagram Pengajar Mengelola Akun

- **Pengajar Menambahkan Siswa ke Kelas**



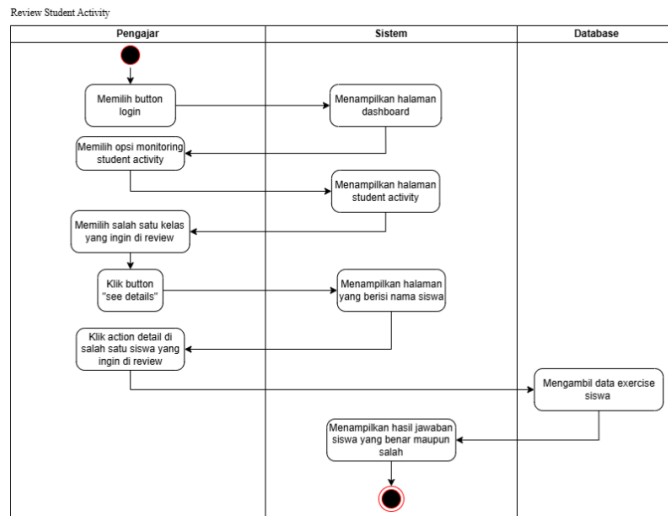
Gambar 15. Activity Diagram Pengajar Menambahkan Siswa

- **Pengajar Melakukan Monitoring Pembelajaran Siswa**



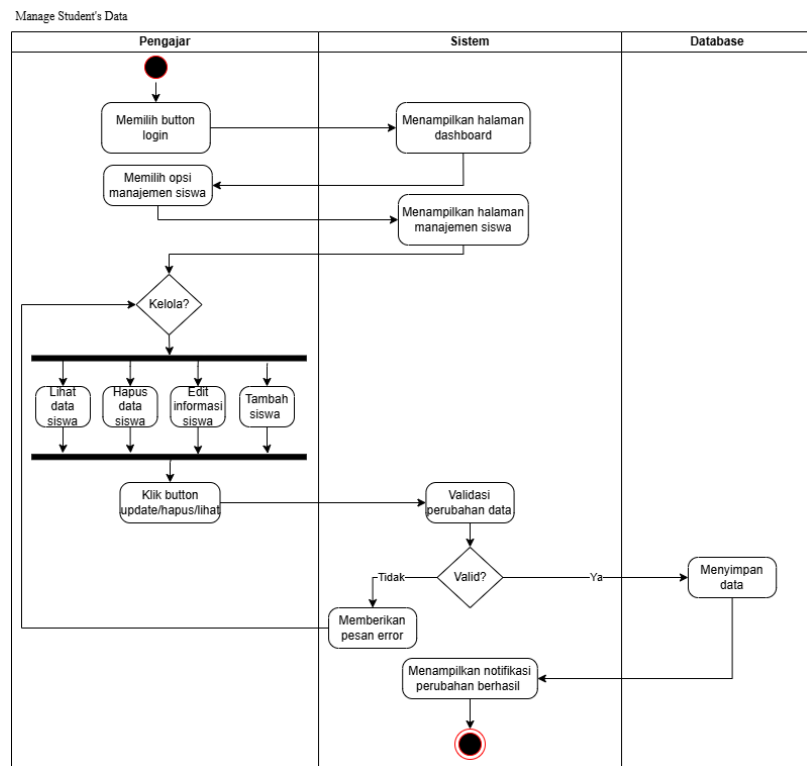
Gambar 16. Activity Diagram Pengajar Melakukan Monitoring

- **Pengajar Melakukan Monitoring Aktivitas Siswa**



Gambar 17. Activity Diagram Pengajar Monitoring Aktivitas Siswa

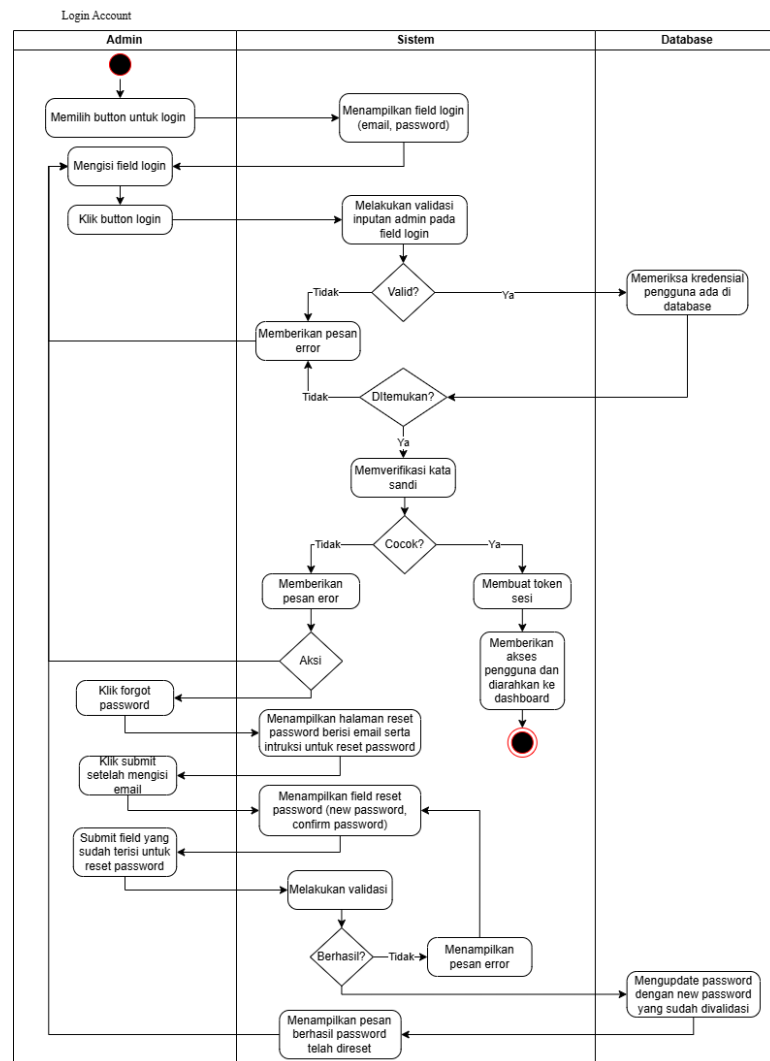
- **Pengajar Mengelola Data Siswa**



Gambar 18. Activity Diagram Pengajar Mengelola Data Siswa

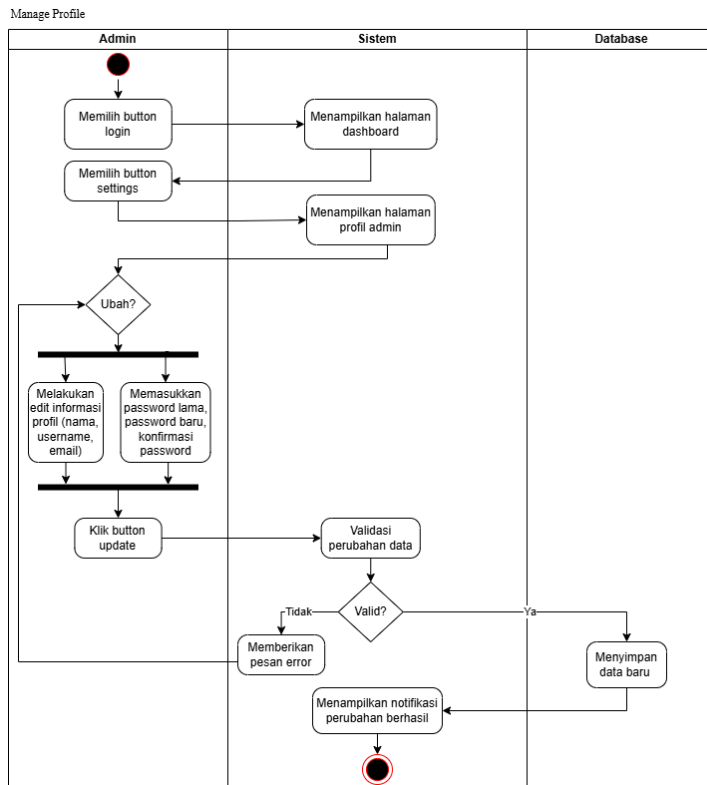
3.2.3.3 Activity Diagram Admin

- **Admin Melakukan Login**



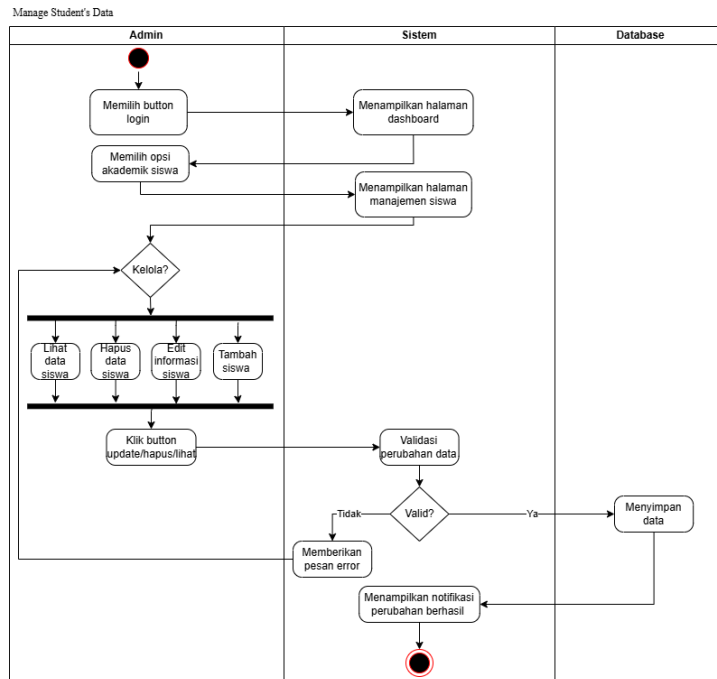
Gambar 19. Activity Diagram Admin Melakukan Login

- **Admin Melakukan Kelola Akun**



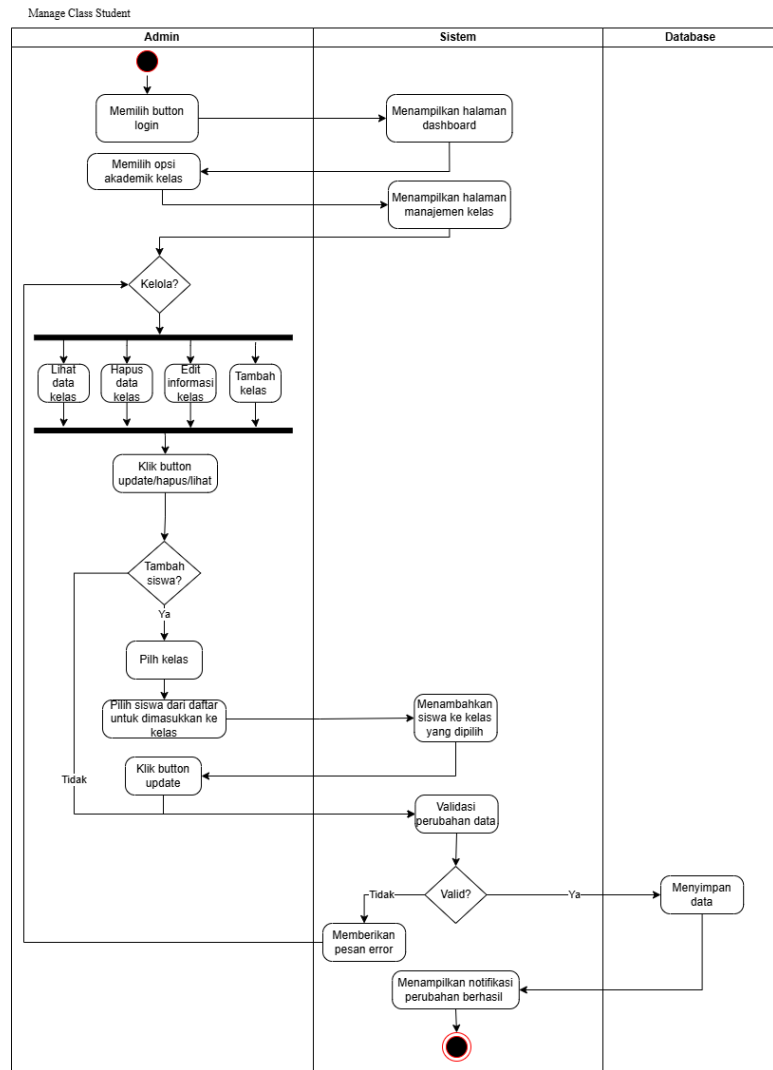
Gambar 20. Activity Diagram Admin Mengelola Akun

- **Admin Mengelola Data Siswa**



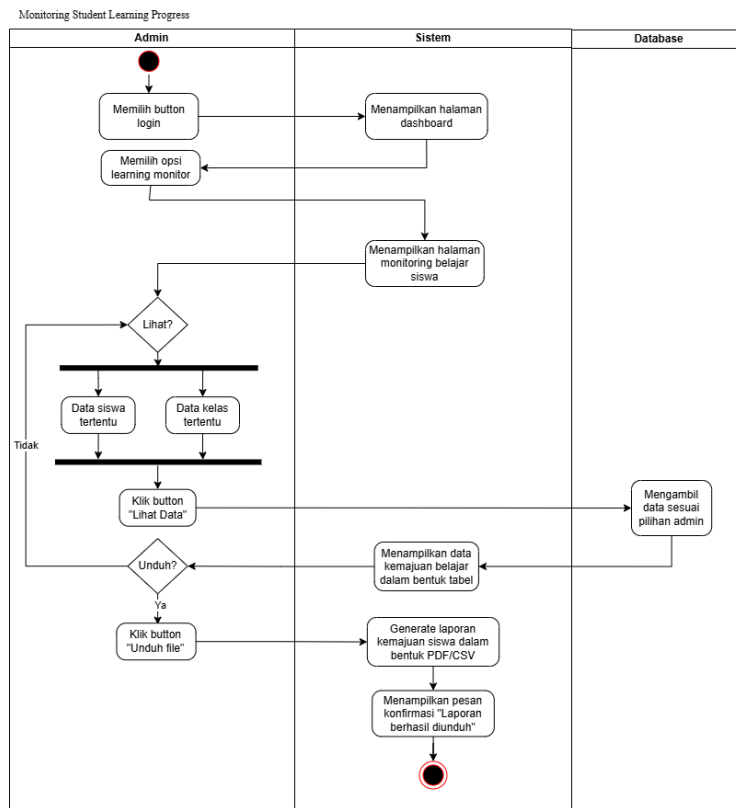
Gambar 21. Activity Diagram Admin Mengelola Data Siswa

- Admin Mengelola Kelas Siswa



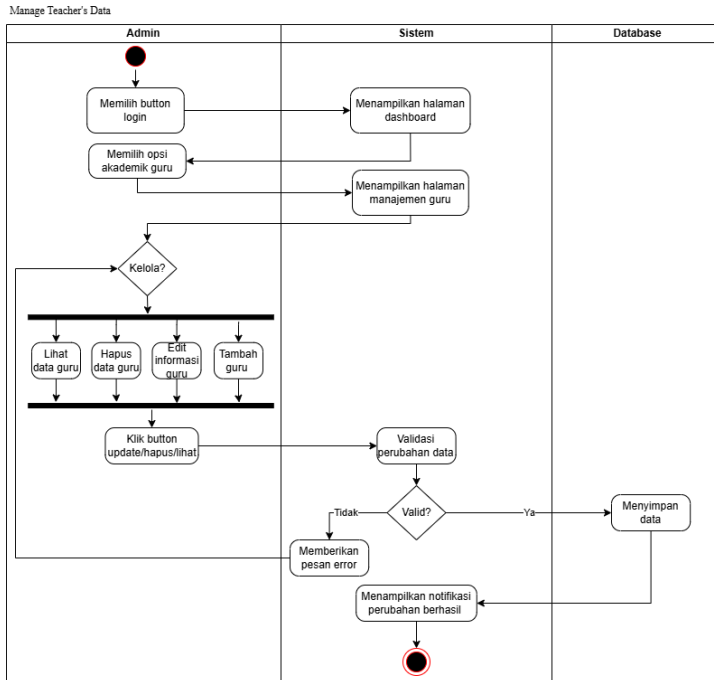
Gambar 22. Activity Diagram Admin Mengelola Kelas Siswa

- **Admin Melakukan Monitoring Pembelajaran Siswa**



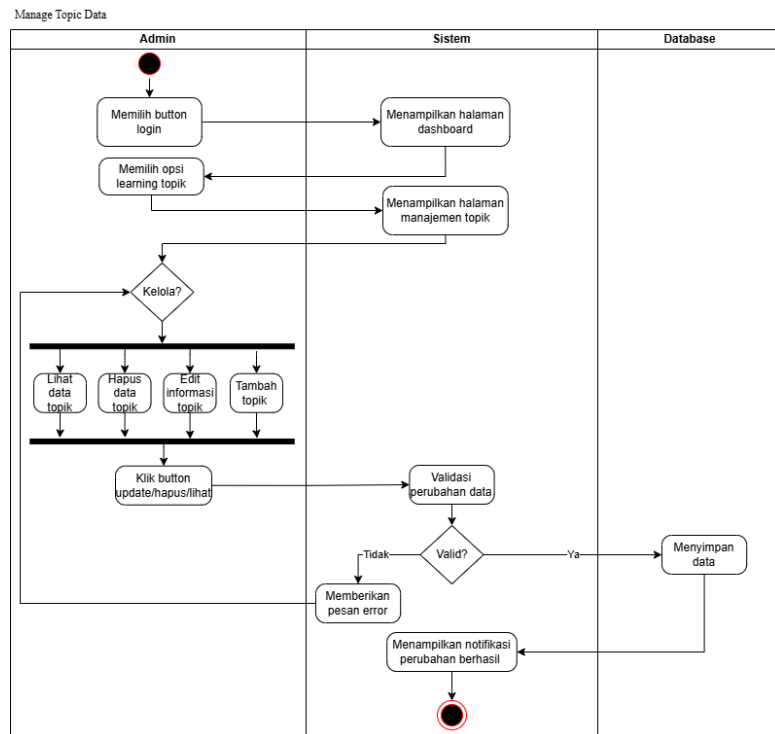
Gambar 23. Activity Diagram Admin Melakukan Monitoring

- **Admin Mengola Data Pengajar**



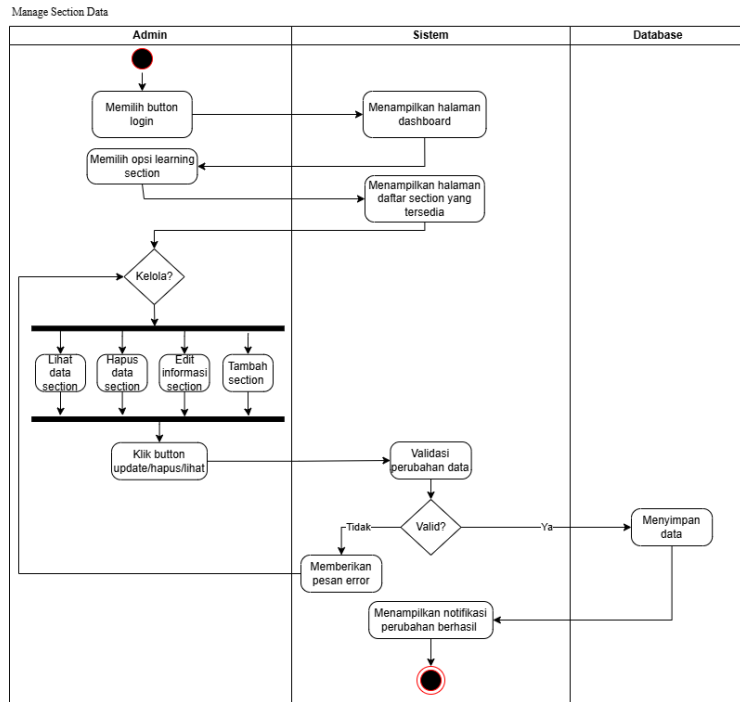
Gambar 24. Activity Diagram Admin Mengelola Data Pengajar

- Admin Mengelola Data Topik



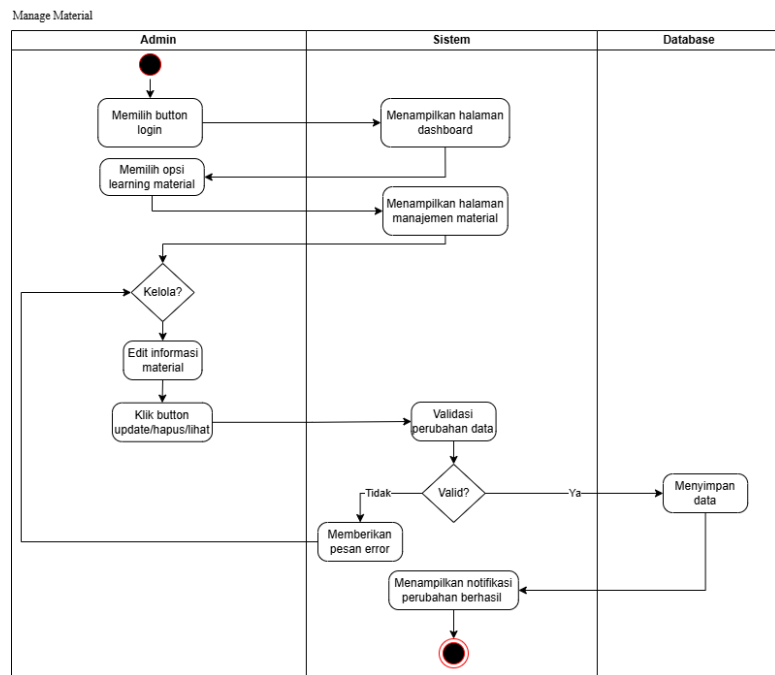
Gambar 25. Activity Diagram Admin Mengelola Data Topik

- Admin Mengelola Data Section



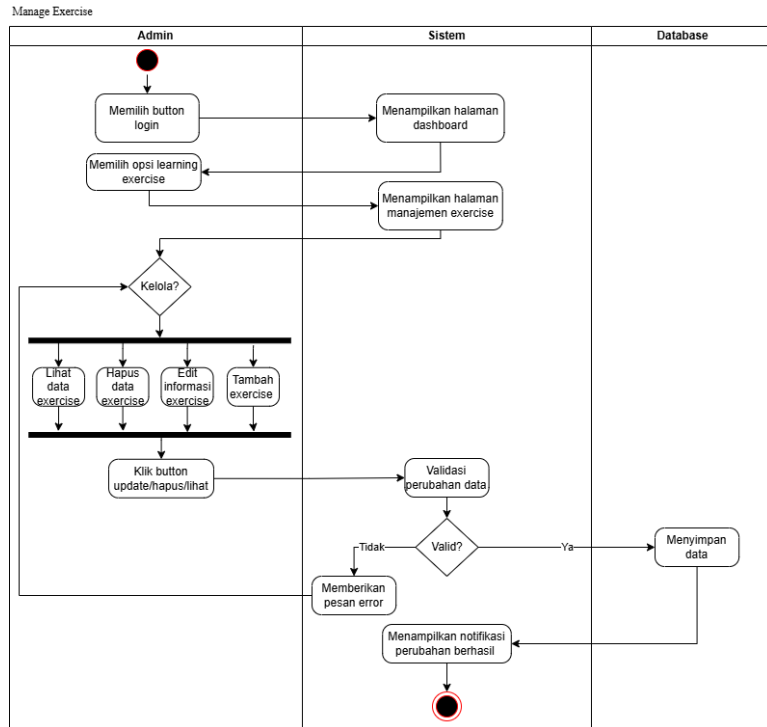
Gambar 26. Activity Diagram Admin Mengelola Data Section

- **Admin Mengelola Data Material**



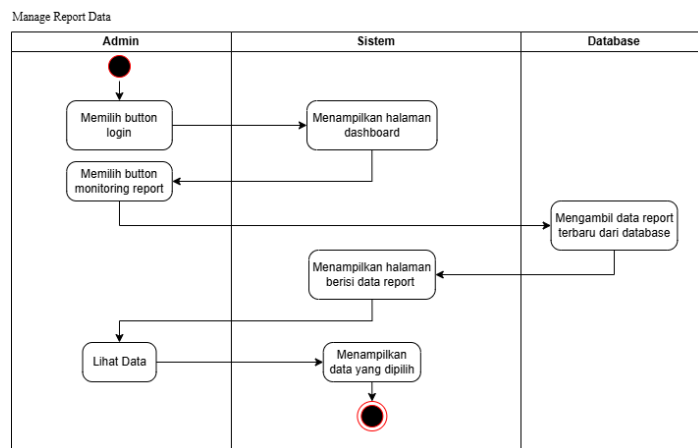
Gambar 27. Activity Diagram Admin Mengelola Data Material

- **Admin Mengelola Data Latihan**



Gambar 28. Activity Diagram Admin Mengelola Data Latihan

- **Admin Mengelola Data Laporan**

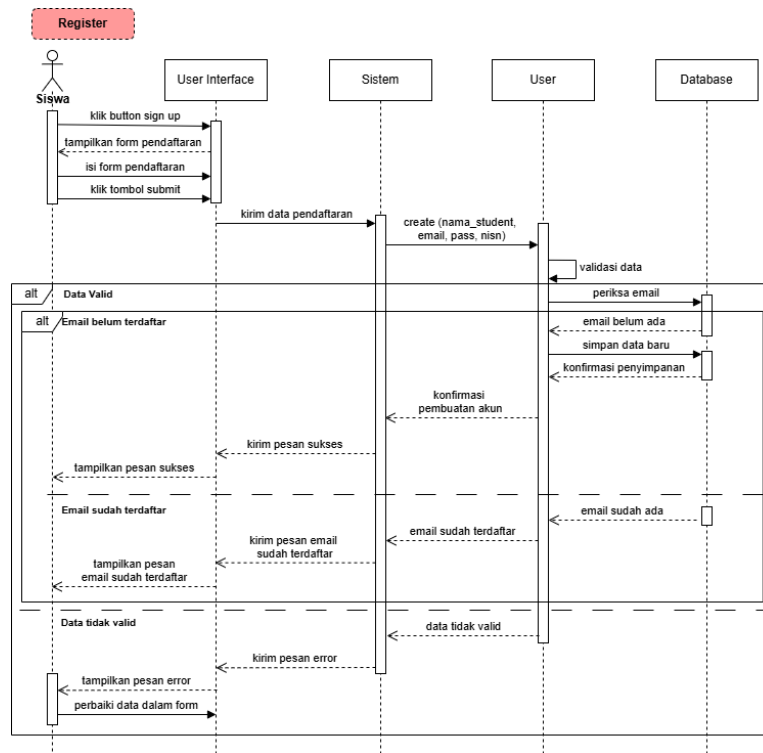


Gambar 29. Activity Diagram Admin Mengelola Data Laporan

3.2.4 Sequence Diagram

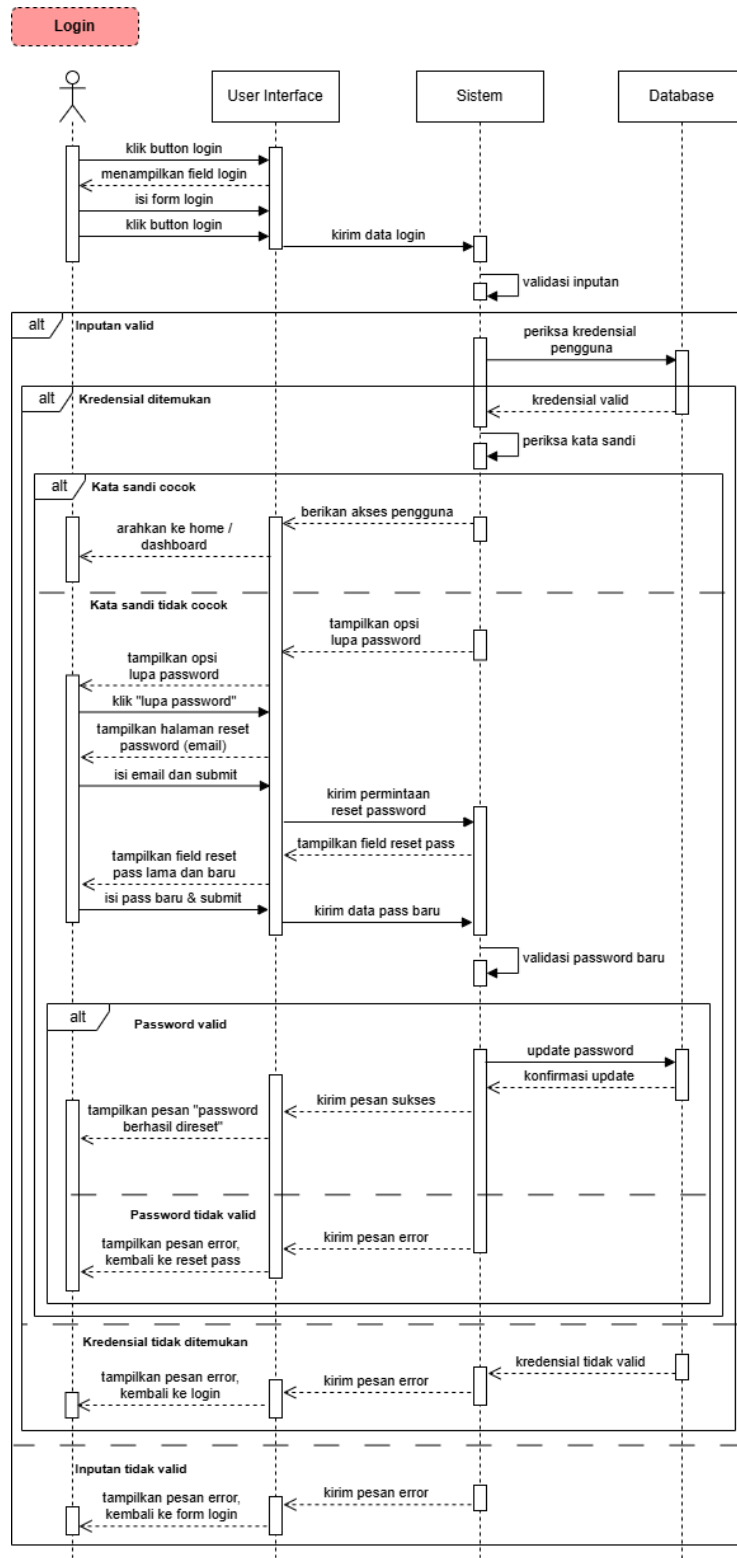
3.2.4.1 Sequence Diagram Siswa

- **Siswa Mendaftar Akun Baru**



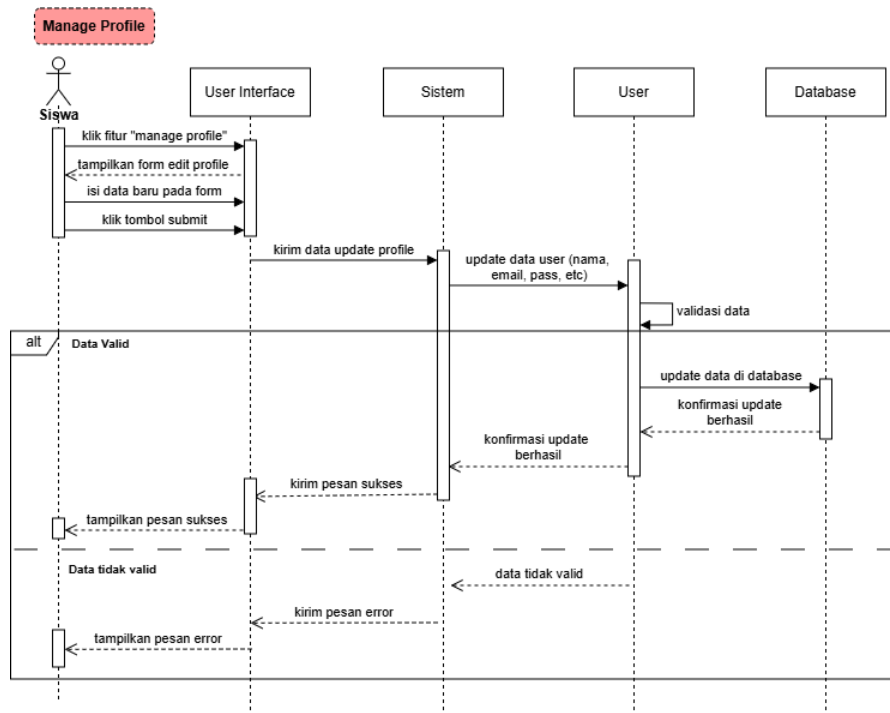
Gambar 30. Sequence Diagram Siswa Mendaftar Akun Baru

- Siswa Melakukan Login



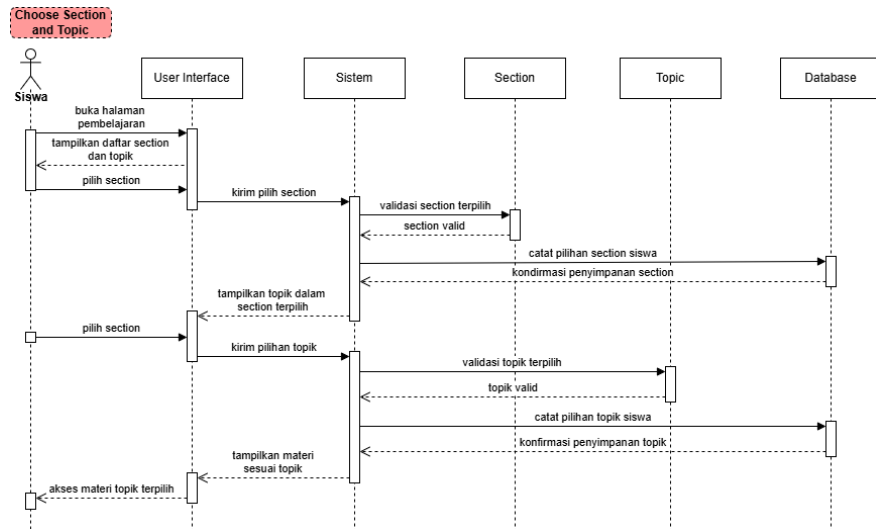
Gambar 31. Sequence Diagram Siswa Melakukan Login

- **Siswa Melakukan Kelola Akun**



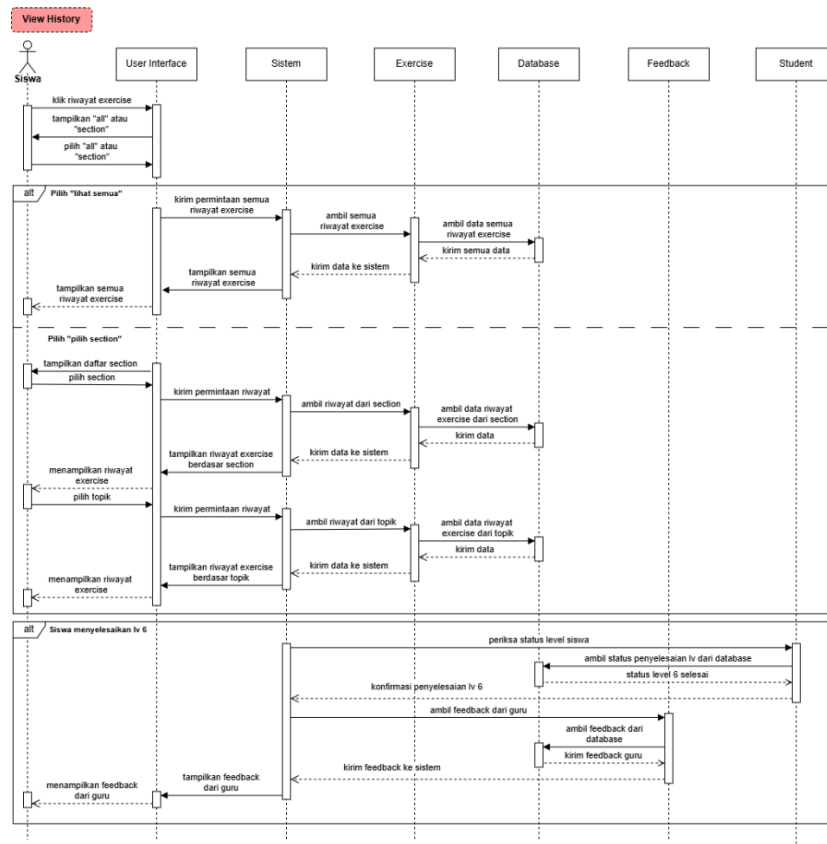
Gambar 32. Sequence Diagram Siswa Melakukan Kelola Akun

- **Siswa Memilih Section dan Topik Pembelajaran**



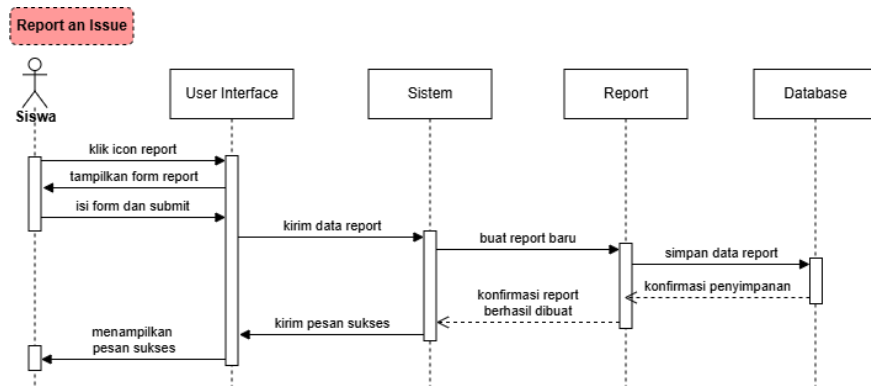
Gambar 33. Sequence Diagram Siswa Memilih Section dan Topic

- **Siswa Melihat Riwayat Pembelajaran**



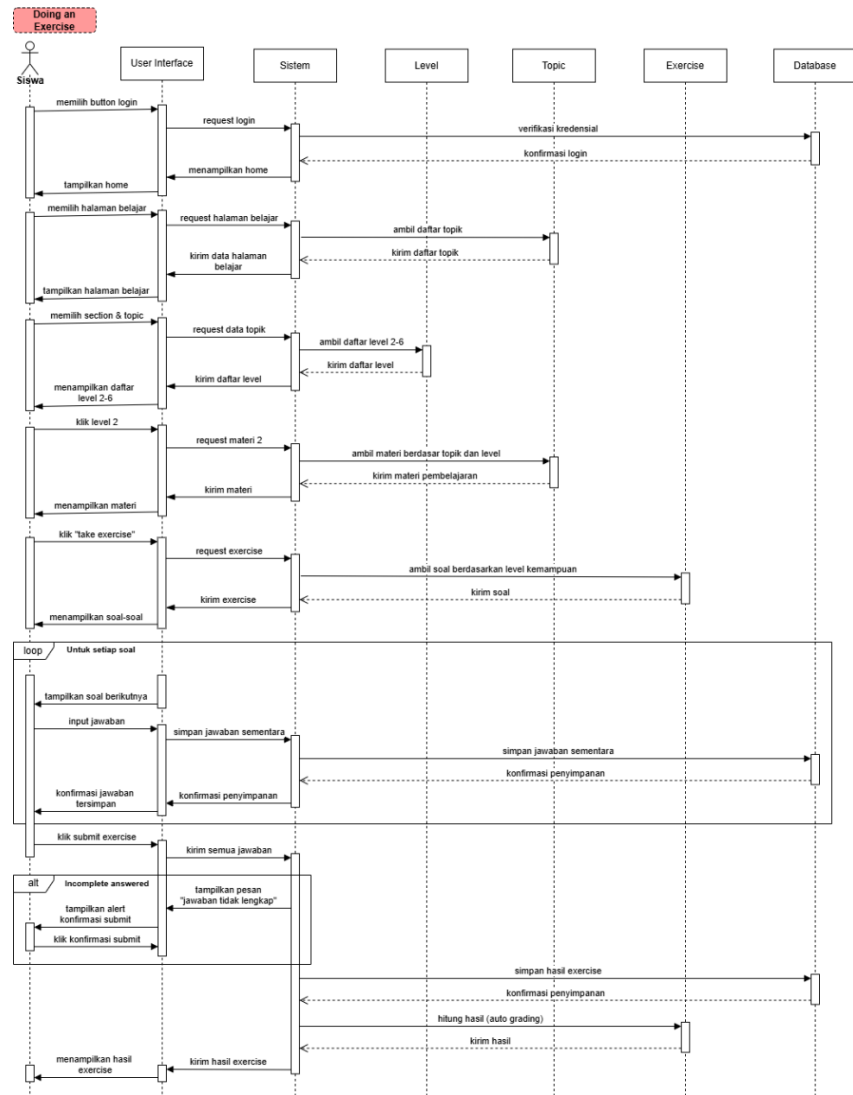
Gambar 34. Sequence Diagram Siswa Melihat Riwayat Pembelajaran

- **Siswa Melaporkan Masalah Yang Ada di Sistem**



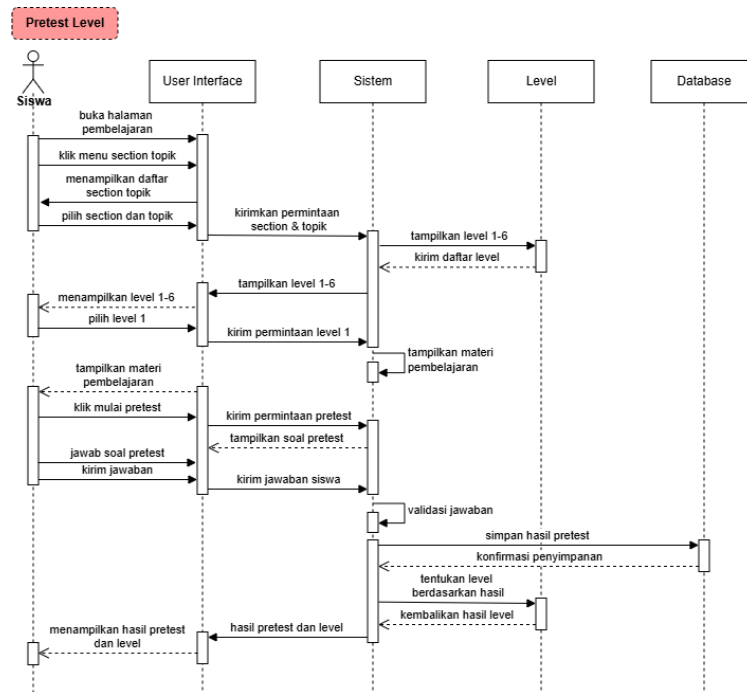
Gambar 35. Sequence Diagram Siswa Melaporkan Masalah

- Siswa Mengerjakan Latihan



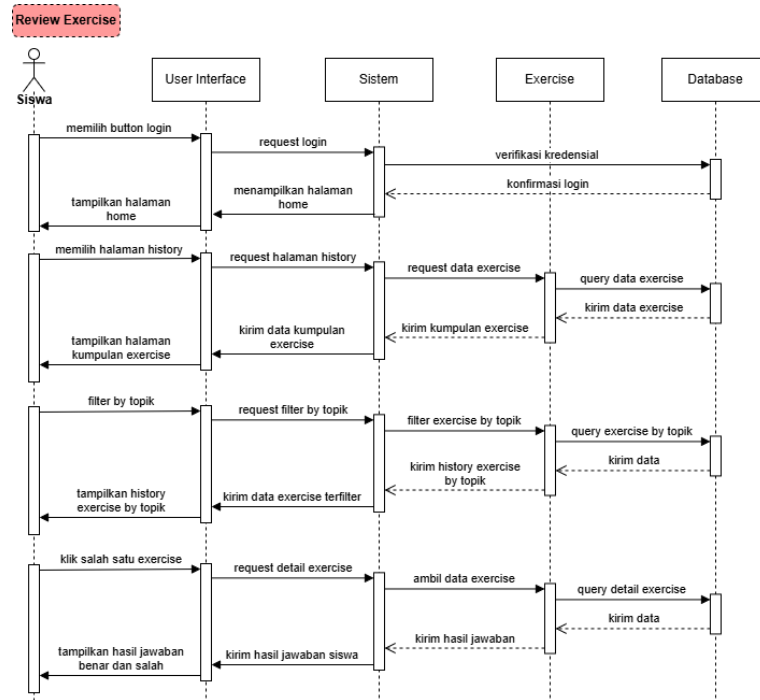
Gambar 36. Sequence Diagram Siswa Mengerjakan Latihan

- **Siswa Mengerjakan Pretest Level**



Gambar 37. Sequence Diagram Siswa Mengerjakan Pretest Level

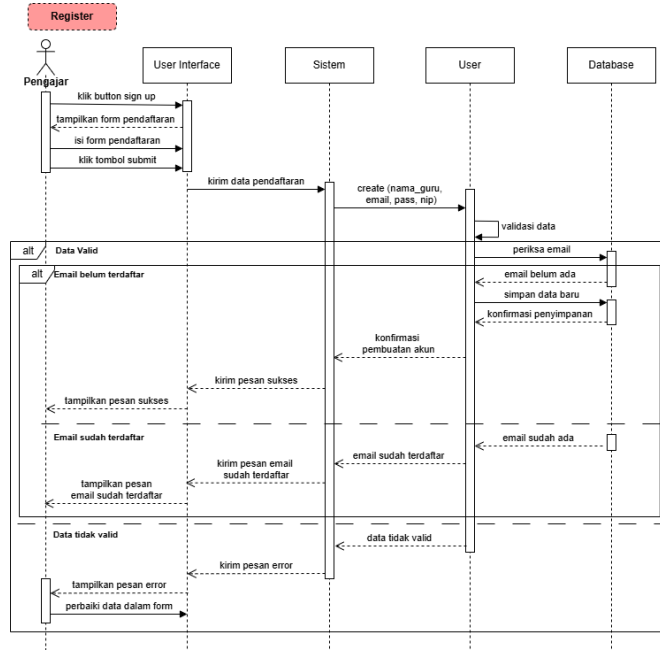
- **Siswa Melakukan Review Latihan yang Sudah Dikerjakan**



Gambar 38. Sequence Diagram Siswa Melakukan Review Latihan

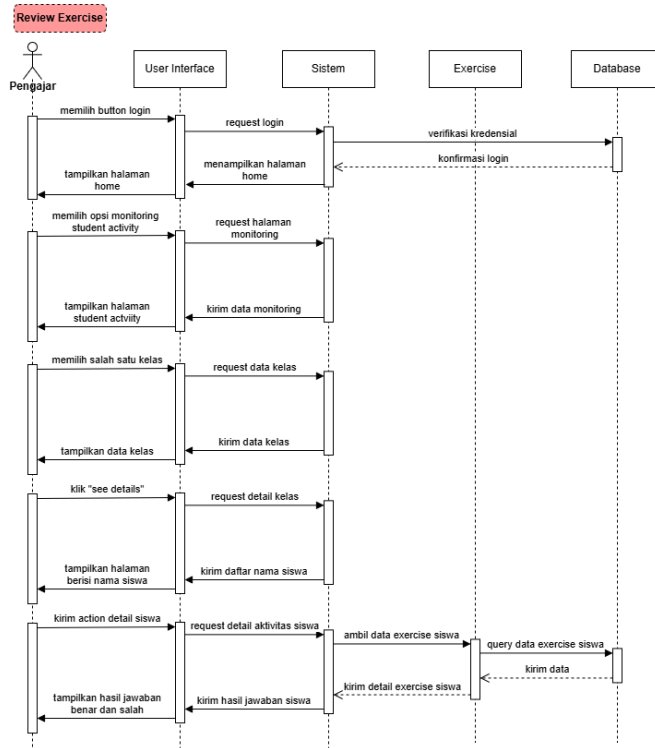
3.2.4.2 Sequence Diagram Pengajar

- **Pengajar Mendaftar Akun Baru**



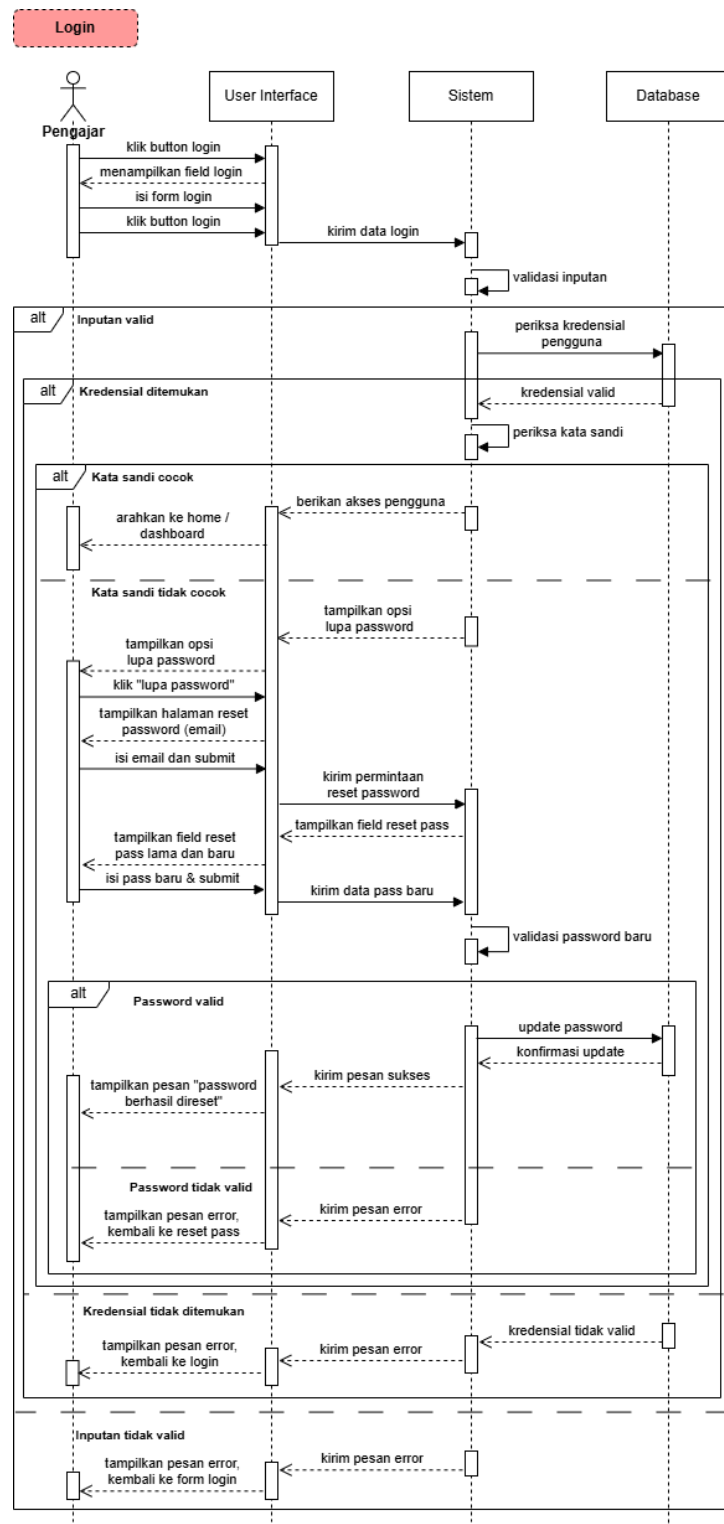
Gambar 39. Sequence Diagram Pengajar Mendaftarkan Akun

- **Pengajar Review Student Activity**



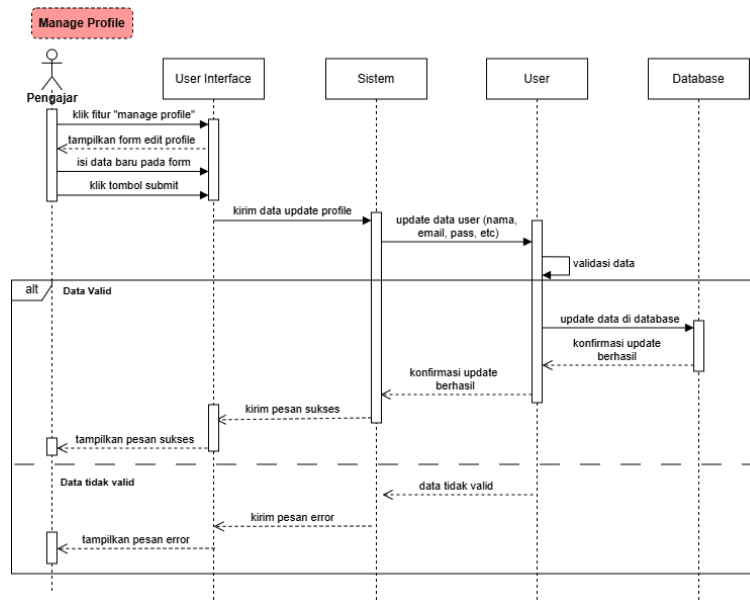
Gambar 40. Sequence Diagram Pengajar Review Student Activity

- Pengajar Melakukan Login



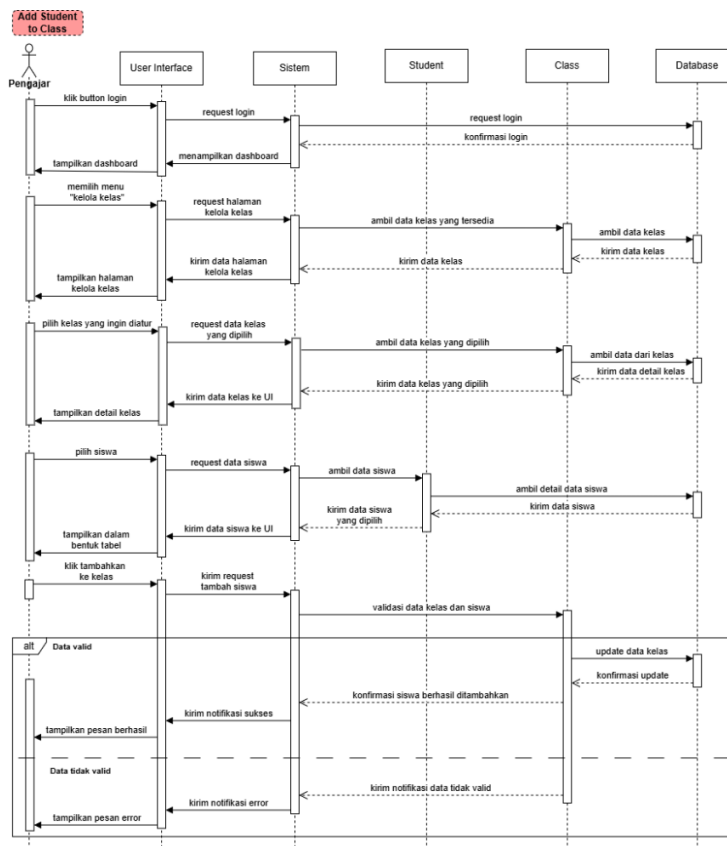
Gambar 41. Sequence Diagram Pengejar Melakukan Login

- **Pengajar Melakukan Kelola Akun**



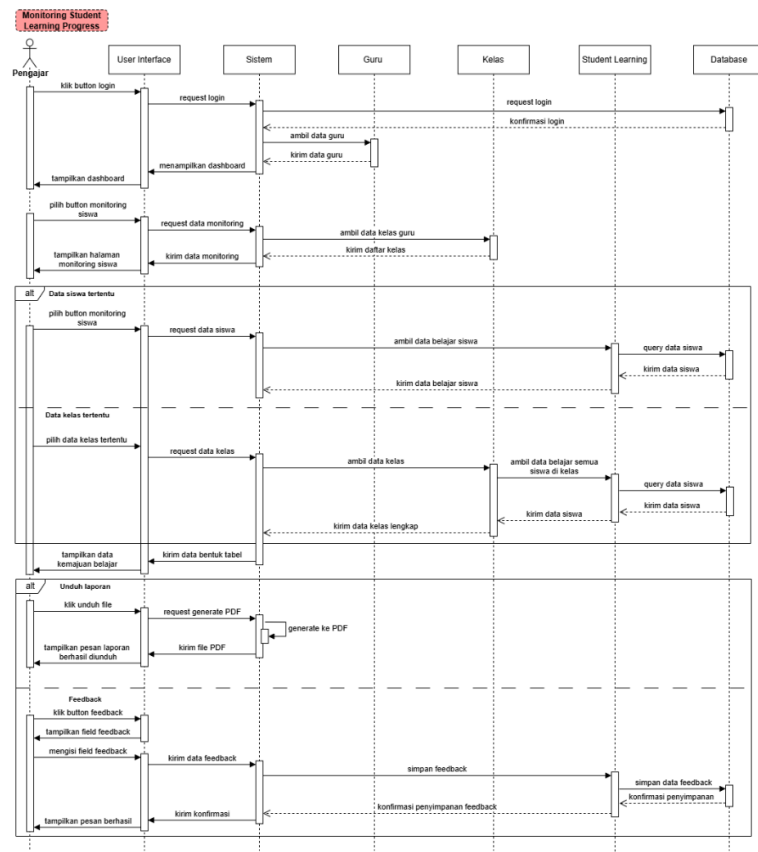
Gambar 42. Sequence Diagram Pengajar Melakukan Kelola Akun

- **Pengajar Menambahkan Siswa ke Kelas**



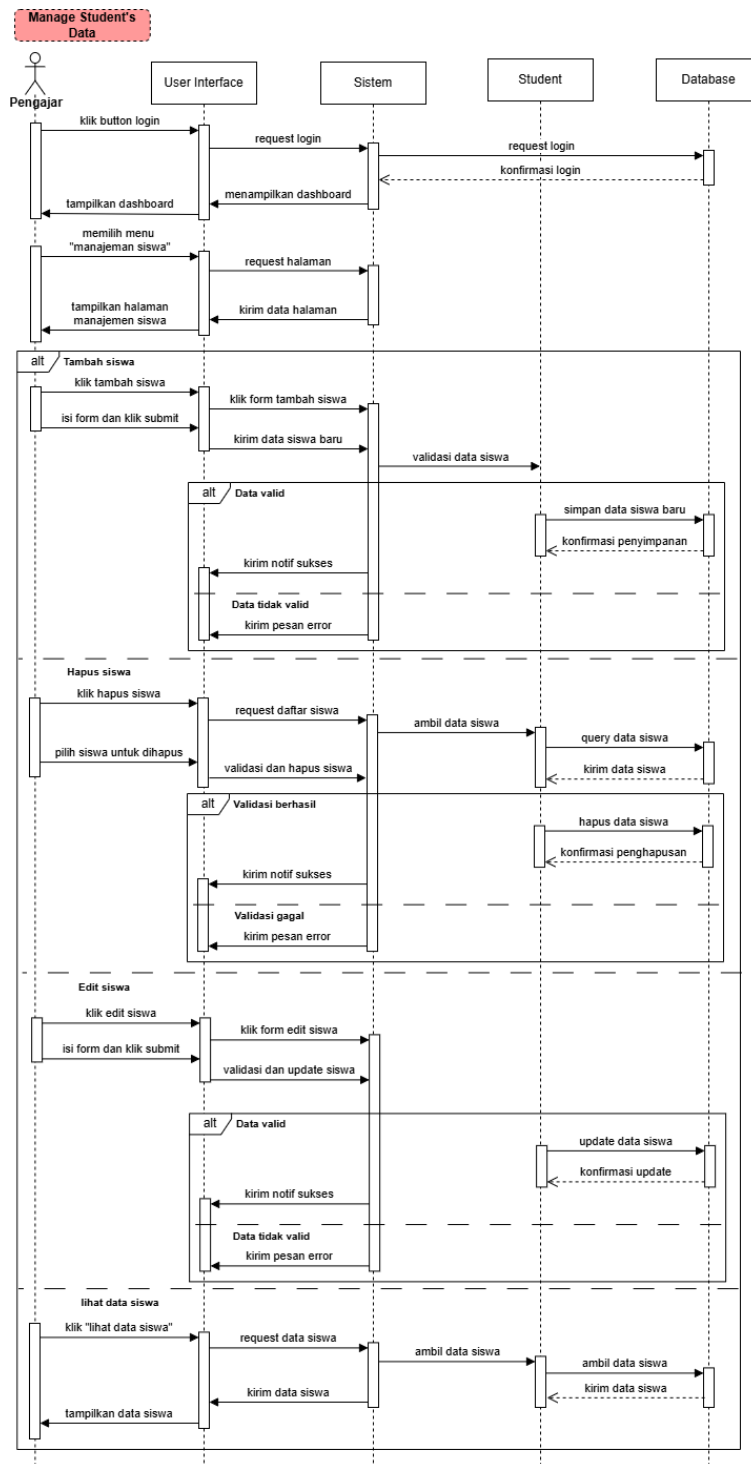
Gambar 43. Sequence Diagram Pengajar Menambahkan Siswa

- **Pengajar Melakukan Monitoring Pembelajaran Siswa**



Gambar 44. Sequence Diagram Pengajar Melakukan Monitoring

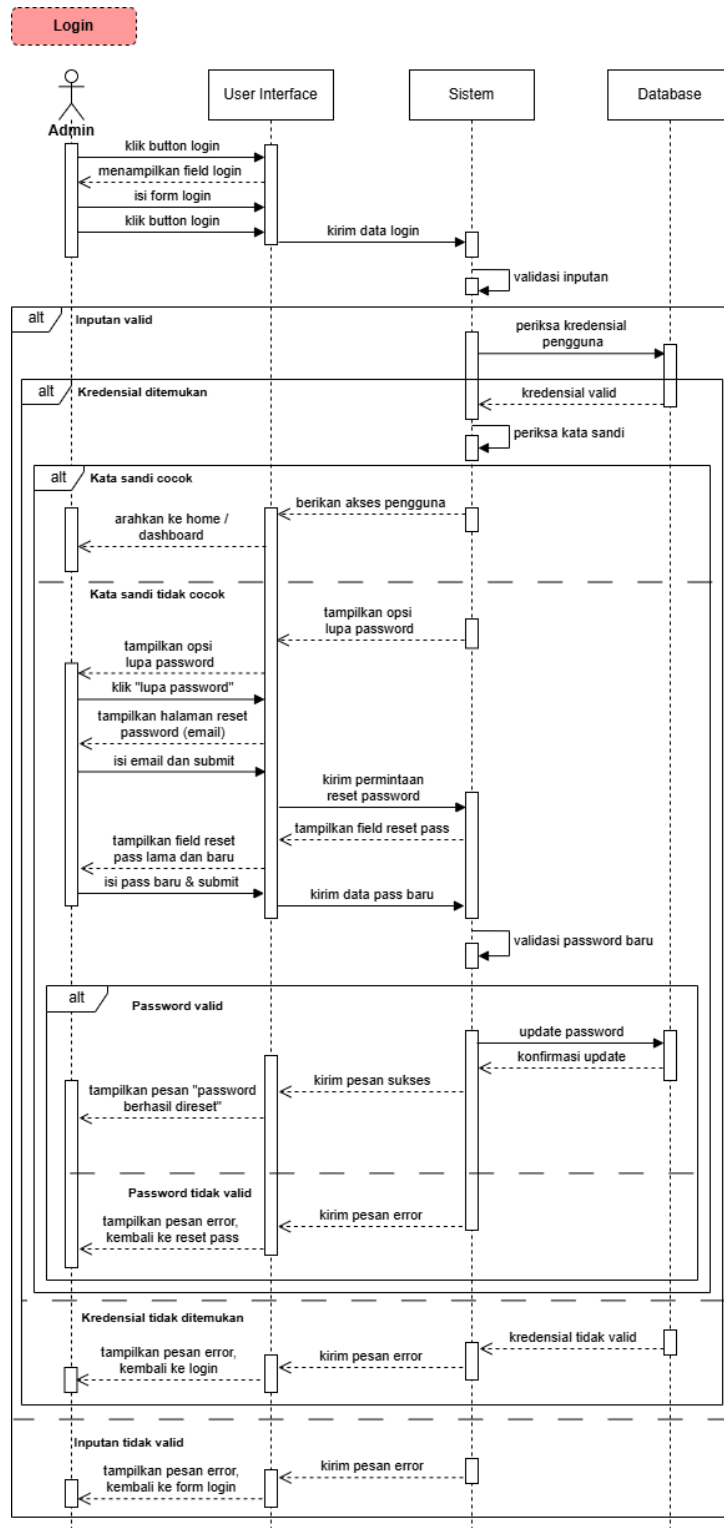
- **Pengajar Melakukan Kelola Data Siswa**



Gambar 45. Sequence Diagram Pengajar Melakukan Kelola Akun

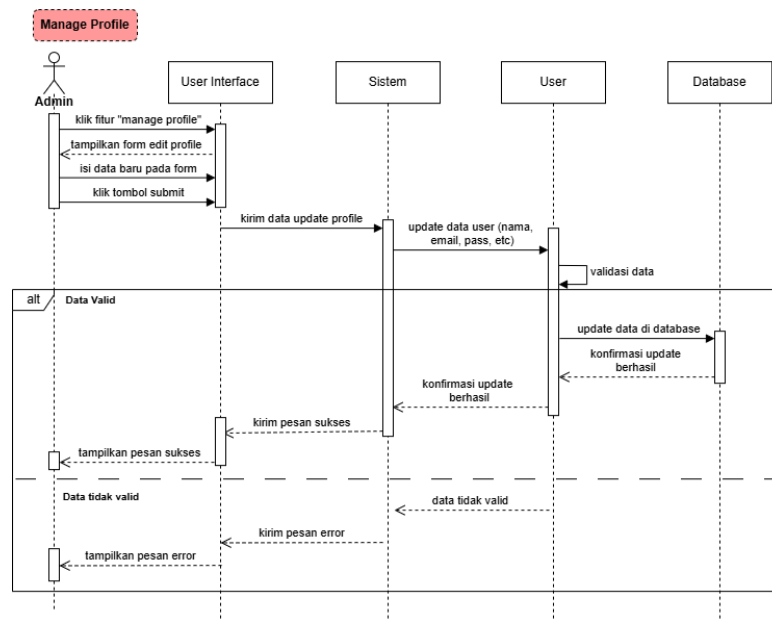
3.2.4.3 Sequence Diagram Admin

- Admin Melakukan Login



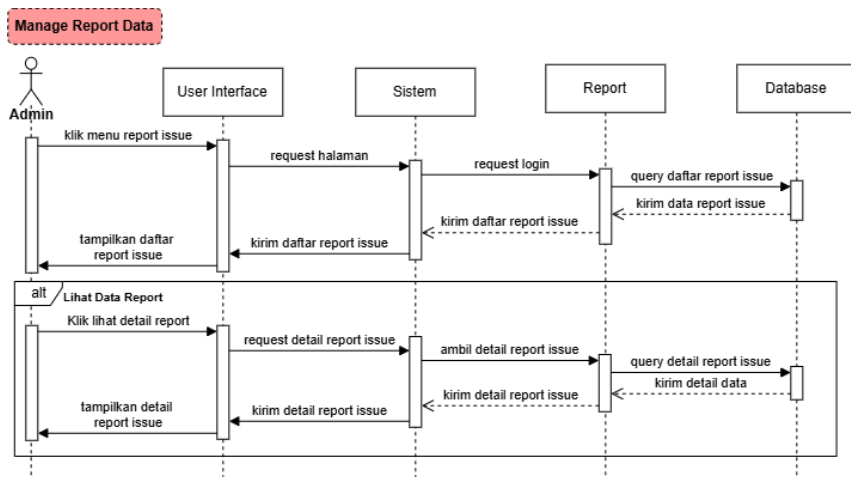
Gambar 46. Sequence Diagram Admin Melakukan Login

- **Admin Melakukan Kelola Akun**



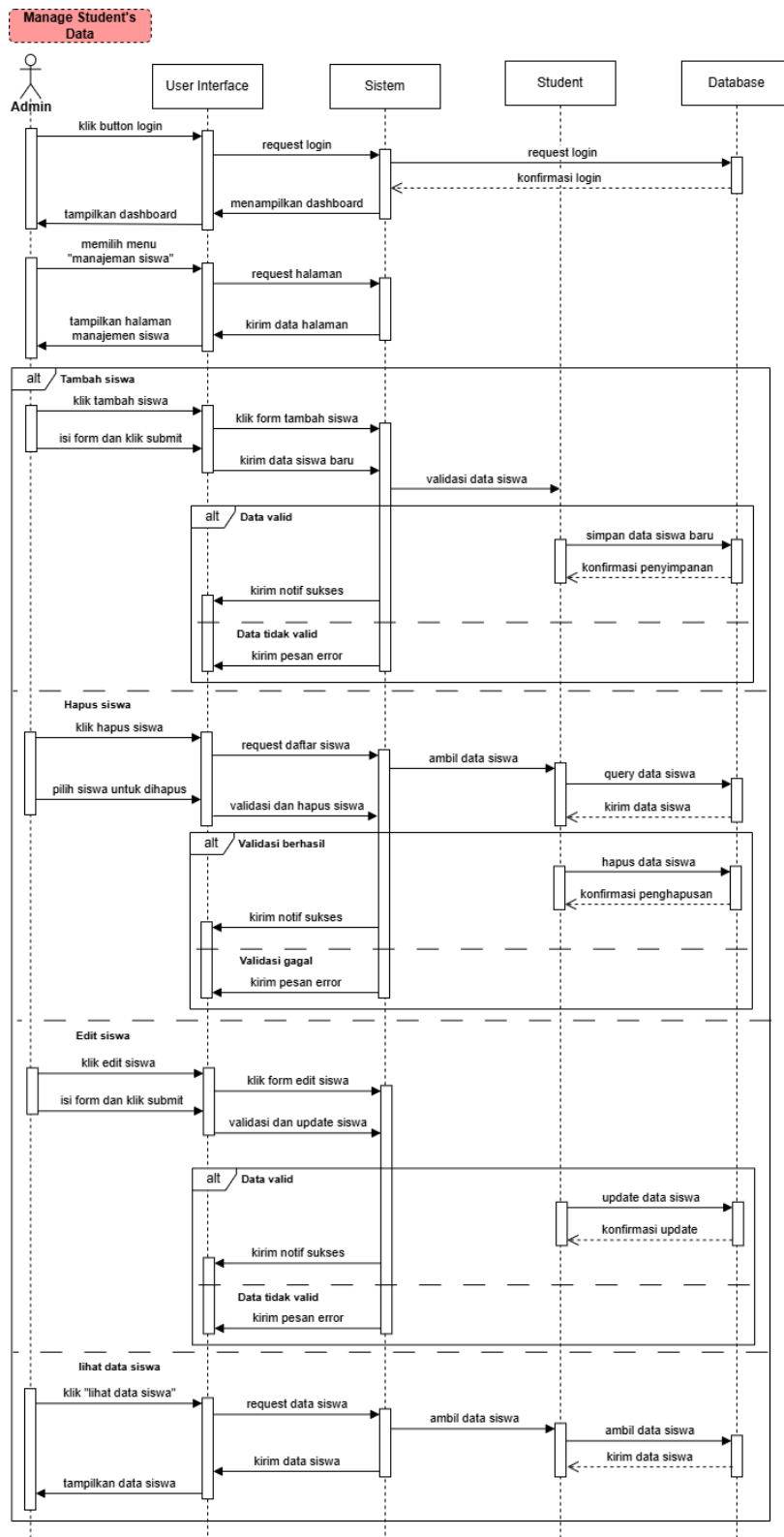
Gambar 47. Sequence Diagram Admin Melakukan Kelola Akun

- **Admin Mengelola Data Laporan**



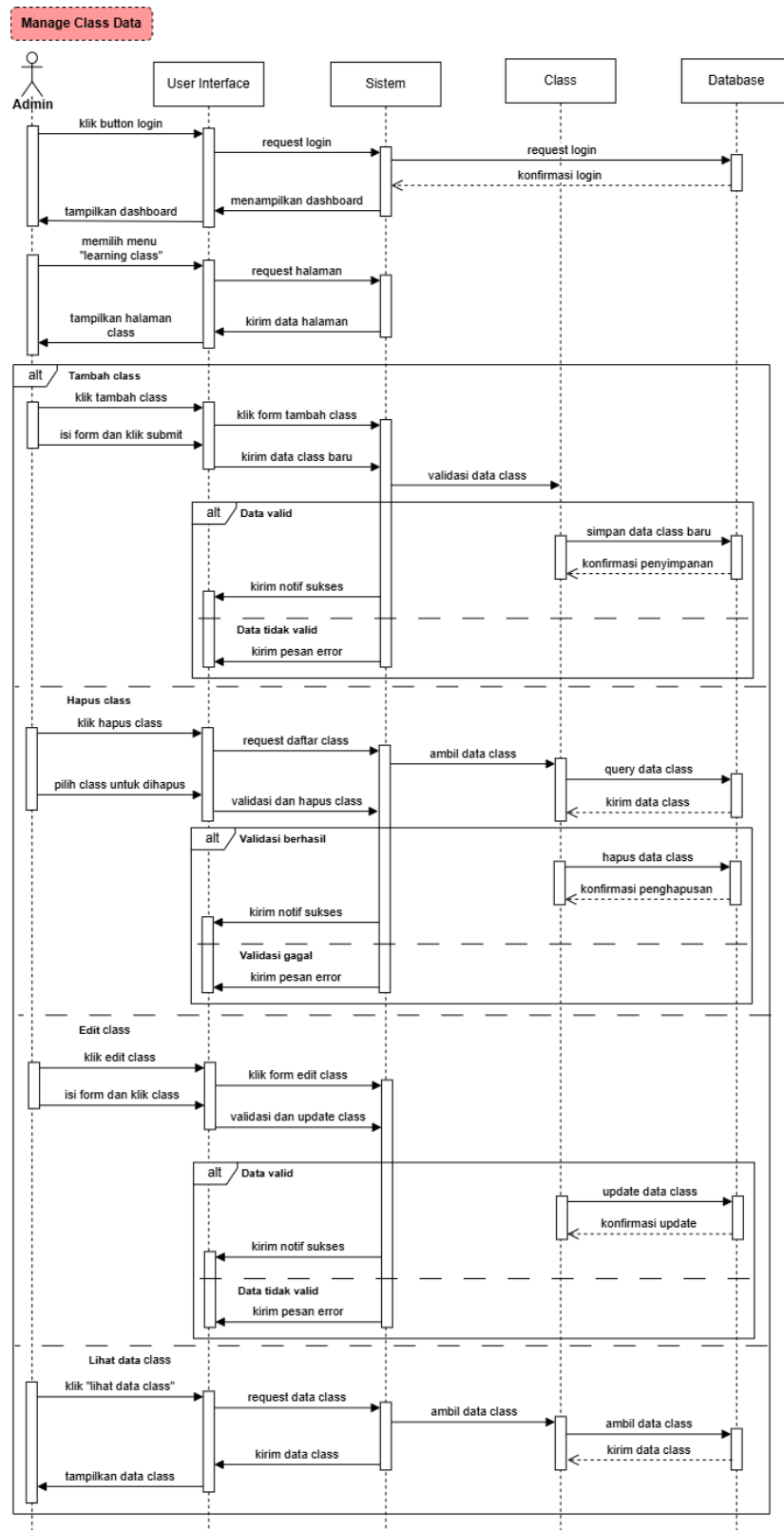
Gambar 48. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Laporan

- Admin Mengelola Data Siswa



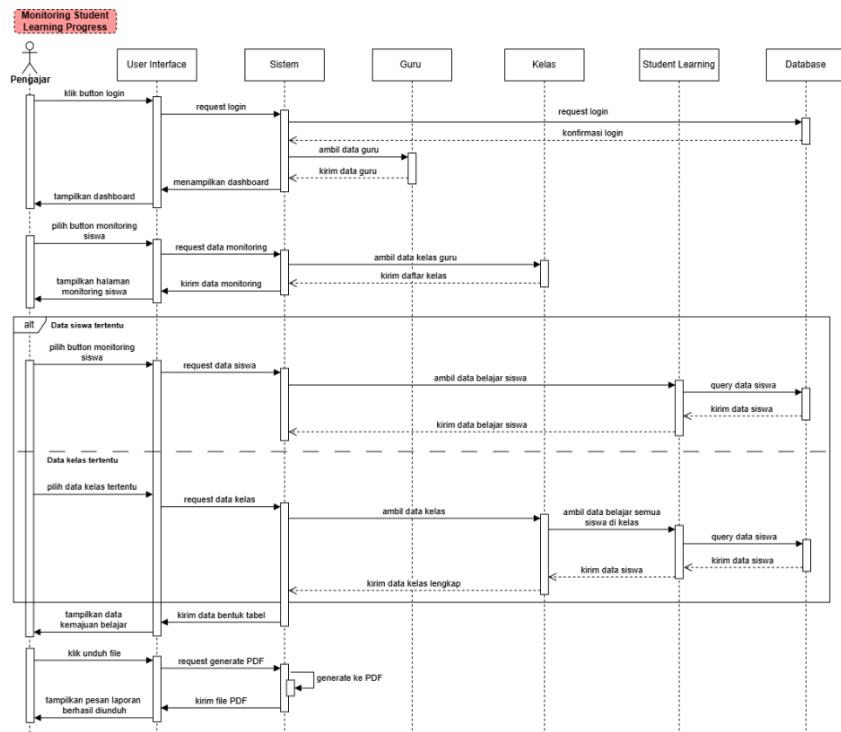
Gambar 49. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Siswa

- Admin Mengelola Kelas Siswa



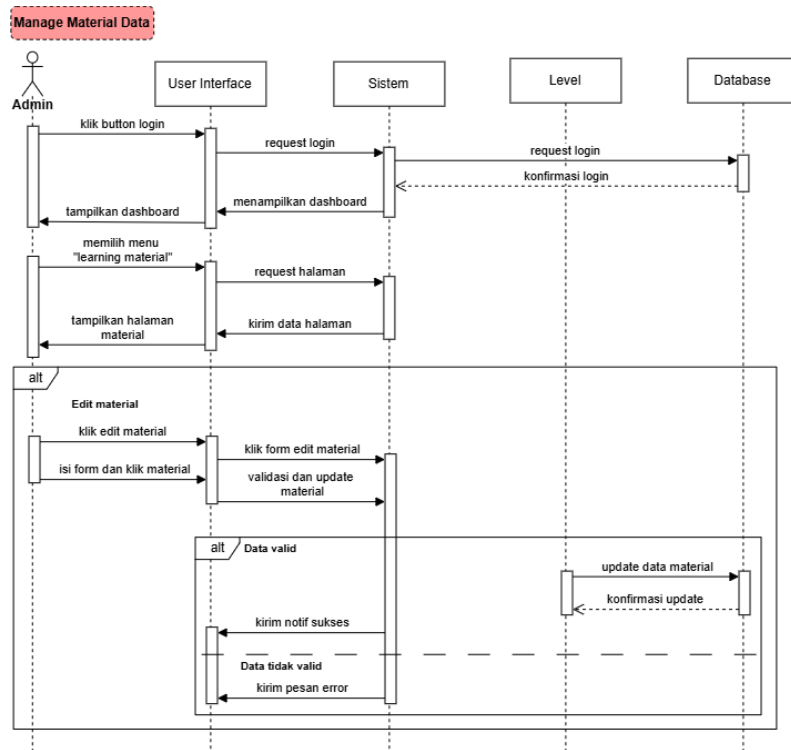
Gambar 50. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Kelas

- Admin Memantau Progress Belajar Siswa



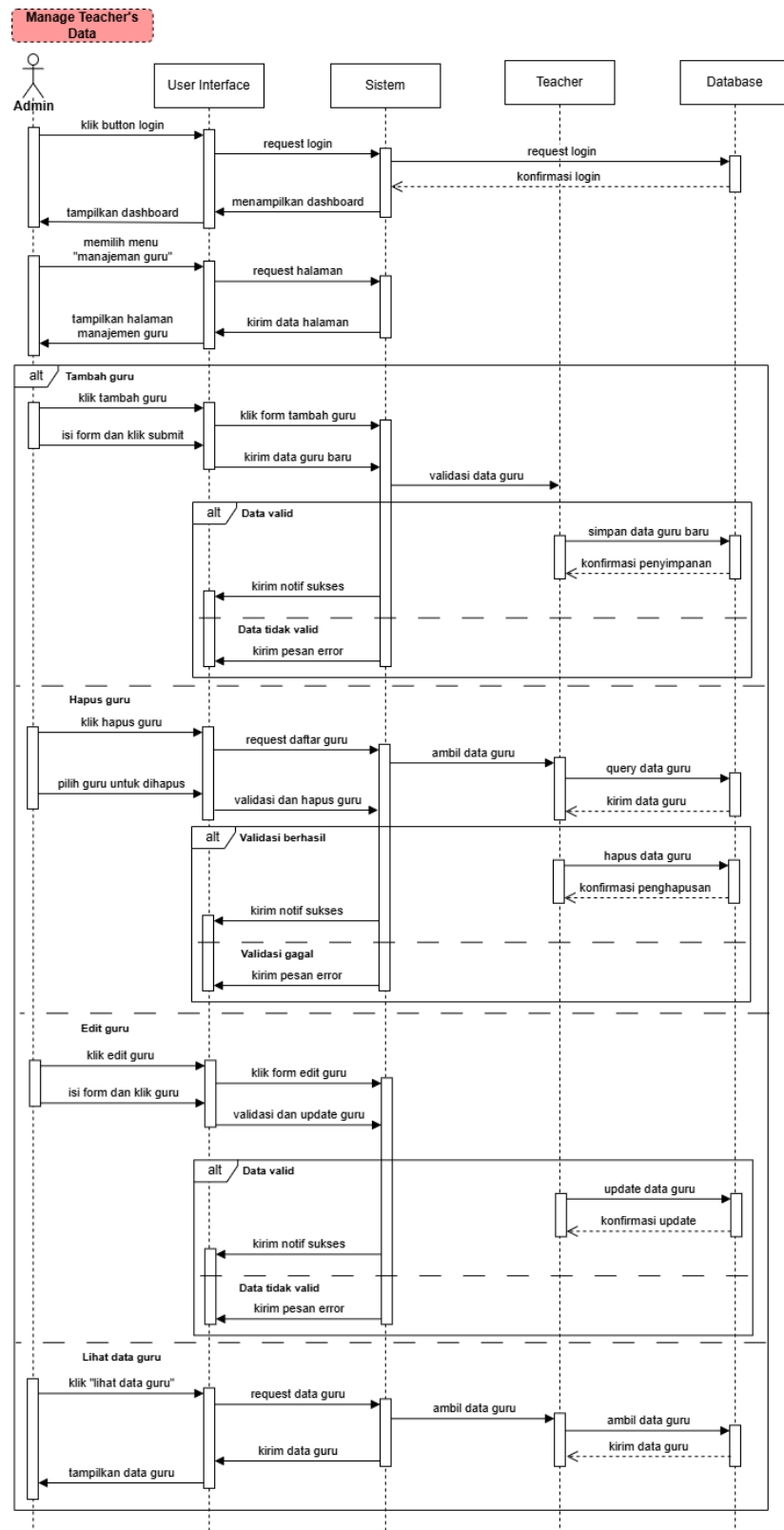
Gambar 51. Sequence Diagram Admin Melakukan Monitoring

- Admin Mengelola Data Material



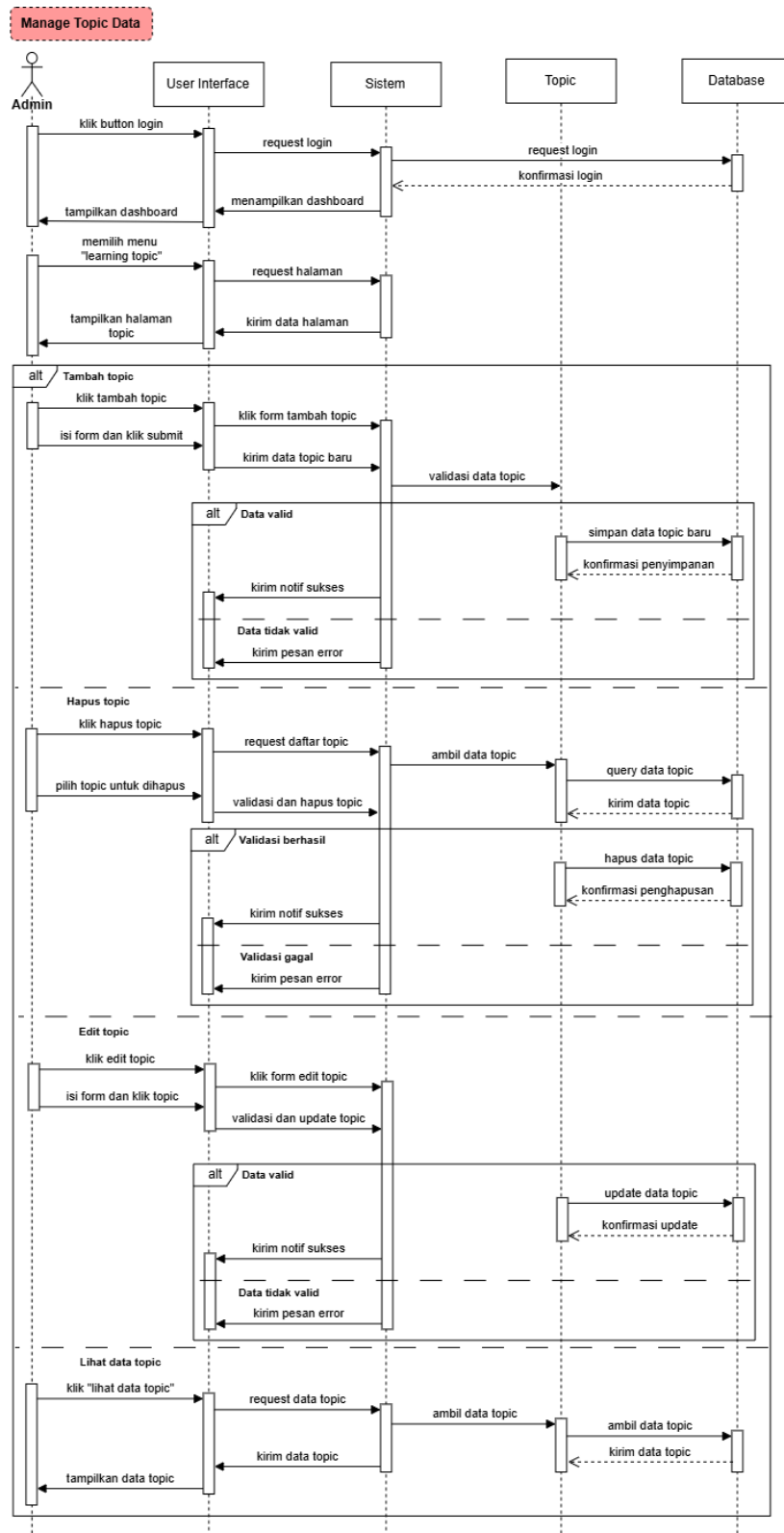
Gambar 52. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Material

- Admin Mengelola Data Pengajar



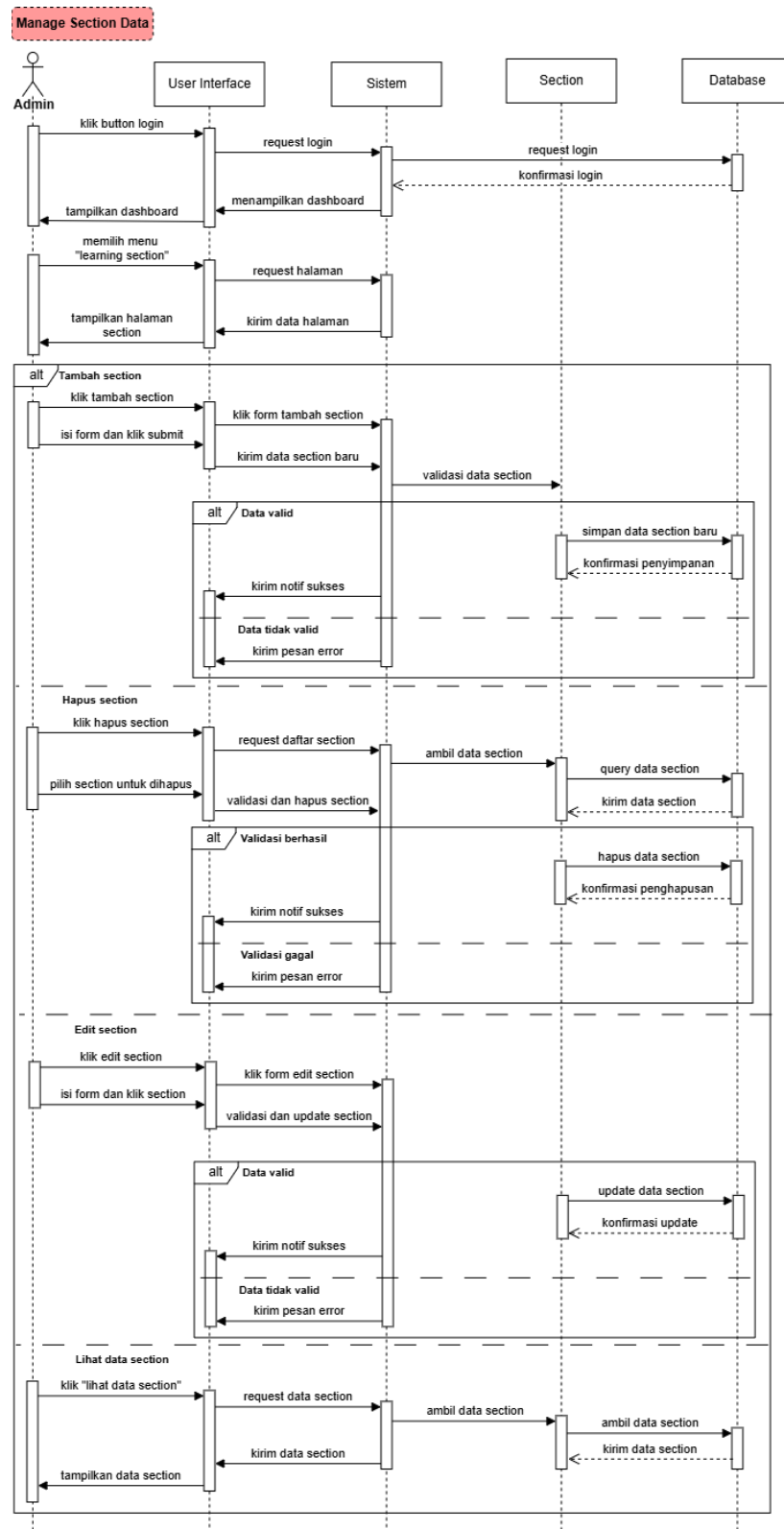
Gambar 53. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Pengajar

- Admin Mengelola Data Topik



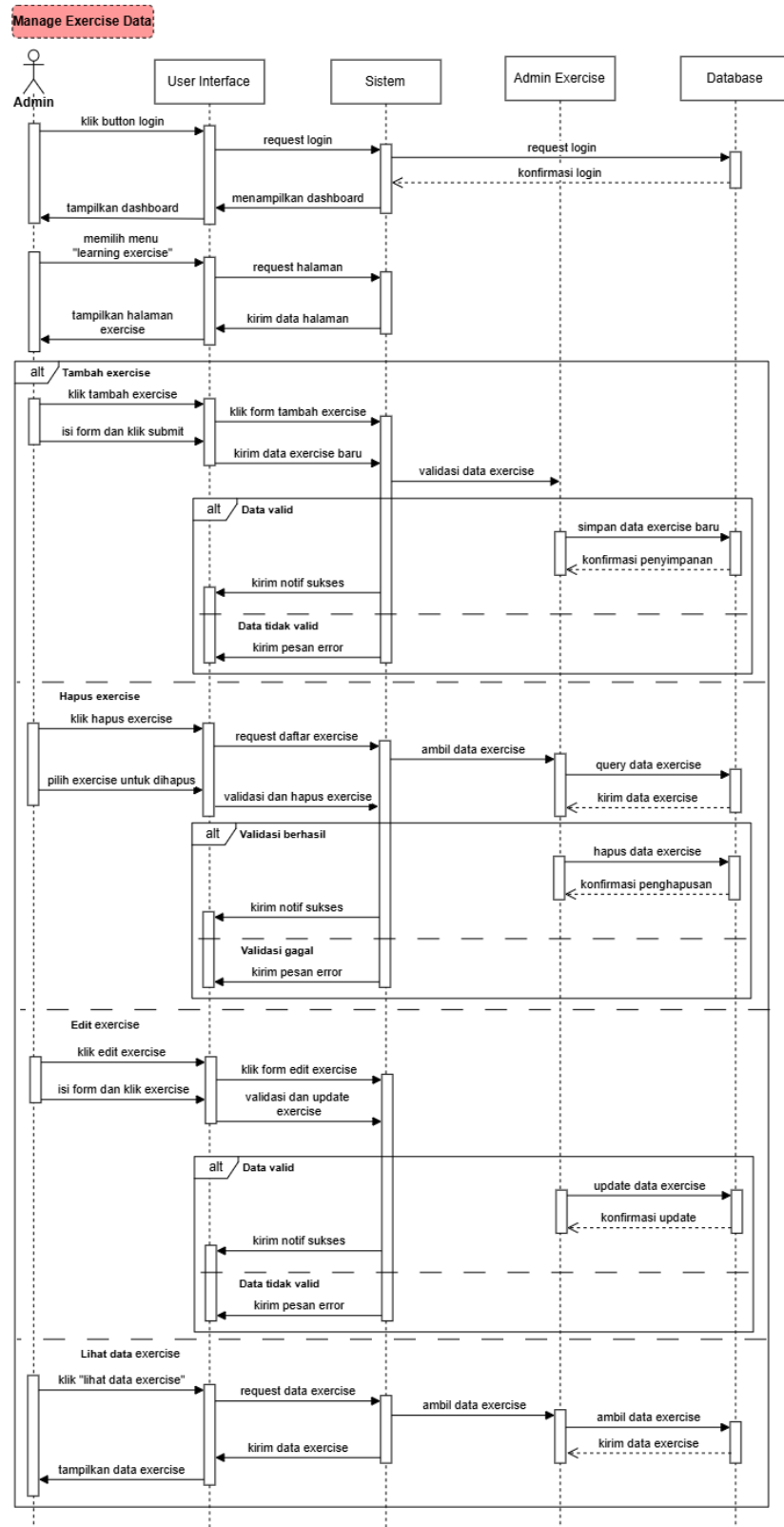
Gambar 54. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Topik

- Admin Mengelola Data Section



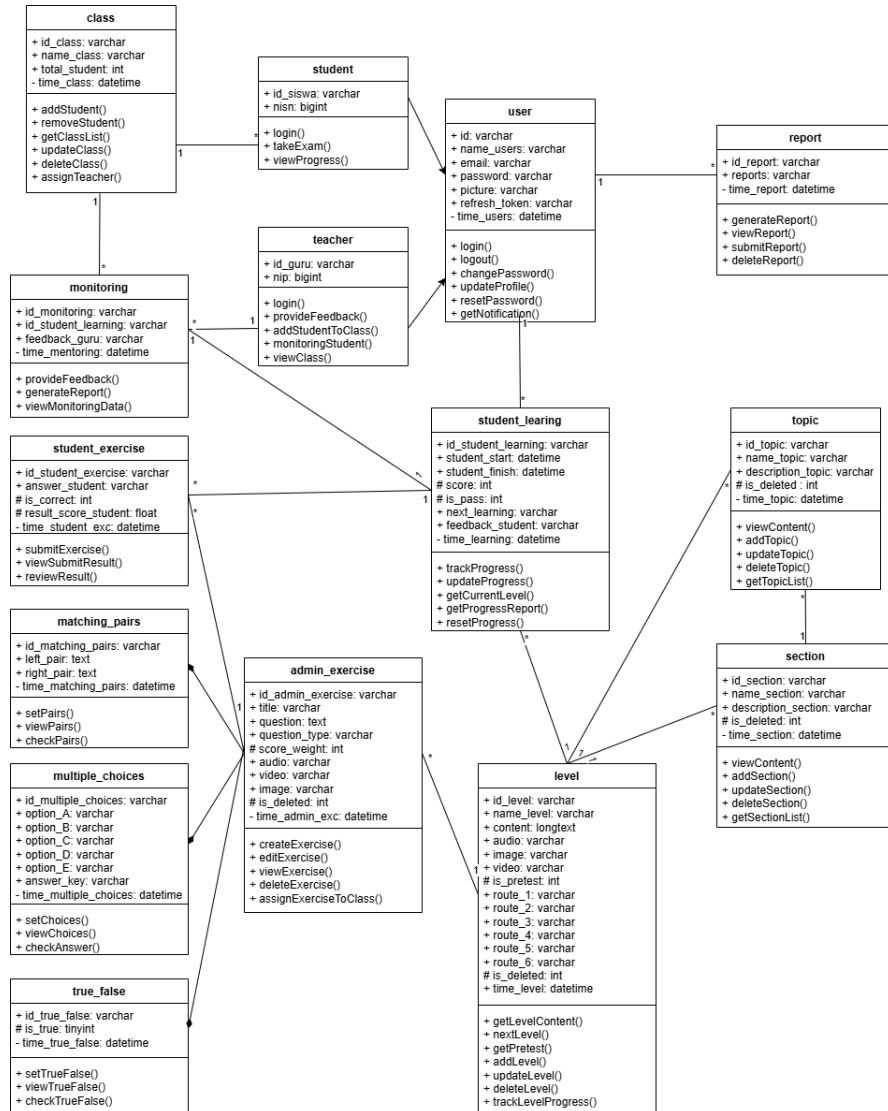
Gambar 55. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Section

- Admin Mengelola Data Latihan



Gambar 56. Sequence Diagram Admin Mengelola Data Latihan

3.2.5 Class Diagram



Gambar 57. Class Diagram SEALS

3.2.6 Deskripsi Data

No	Komponen	Keterangan
1	Nama	Data pengguna
	Alias	user
	Deskripsi	id = varchar(256) name_users = varchar(100) email = varchar(100)

		password = varchar(100) role = varchar(100) picture = varchar(1024) refresh_token = varchar(256) time_users = datetime
	Penggunaan	Untuk menyimpan informasi pengguna seperti admin, pengajar, dan siswa.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric
2	Nama	Data siswa
	Alias	student
	Deskripsi	id_siswa = varchar(256) id_class = varchar(256) id = varchar(256) nisan = bigint
	Penggunaan	Untuk menyimpan informasi siswa.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. - class.ID_CLASS ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT - users.ID ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
3	Nama	Data pengajar
	Alias	teacher
	Deskripsi	id_guru = varchar(256) id = varchar(256) nip = bigint
	Penggunaan	Untuk menyimpan informasi pengajar.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. users.ID ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT

4	Nama	Data laporan
	Alias	report
	Deskripsi	id_report = varchar(256) id = varchar(256) reports = varchar(256) time_report = datetime
	Penggunaan	Untuk menyimpan keluhan siswa.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. users.ID ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
5	Nama	Data kelas
	Alias	class
	Deskripsi	id_class = varchar(256) name_class = varchar(100) total_student = int time_class = datetime
	Penggunaan	Untuk menyimpan data kelas dan jumlah siswa dalam kelas tersebut.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric.
6	Nama	Data monitoring
	Alias	monitoring
	Deskripsi	id_monitoring = varchar(256) id_student_learning = varchar(256) id_class = varchar(256) id_guru = varchar(256) feedback_guru = varchar(200) time_monitoring = datetime

	Penggunaan	Untuk menyimpan data pemantauan proses pembelajaran siswa oleh pengajar, termasuk feedback yang diberikan pengajar kepada siswa.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. • student_learning.ID_STUDENT_LEARNING ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT • class.ID_CLASS ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT • teacher.ID_GURU ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
7	Nama	Data pembelajaran siswa
	Alias	student_learning
	Deskripsi	id_student_learning = varchar(256) id = varchar(256) id_level = varchar(256) student_start = datetime student_finish = datetime score = int is_pass = int next_learning = varchar(100) feedback_student = varchar(200) time_learning = datetime
	Penggunaan	Untuk mencatat data pembelajaran siswa termasuk level yang sedang diikuti, hasil skor yang diperoleh, waktu sesi mulai dan selesai, serta hasil feedback dari guru.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. • users.ID ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT

		level.ID_LEVEL ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
8	Nama	Data latihan siswa
	Alias	student_exercise
	Deskripsi	id_student_exercise = varchar(256) id_admin_exercise = varchar(256) id_student_learning = varchar(256) answer_student = varchar(256) is_correct = int result_score_student = float time_student_exc = datetime
	Penggunaan	Untuk menyimpan hasil latihan yang telah dikerjakan oleh siswa.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. - admin_exercise.ID_ADMIN_EXERCISE ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT - student_learning.ID_STUDENT_LEARNING ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
9	Nama	Data latihan admin
	Alias	admin_exercise
	Deskripsi	id_admin_exercise = varchar(256) id_level = varchar(256) title = varchar(100) question = text score_weight = int question_type = varchar(100) audio = varchar(1024) video = varchar(1024)

		image = varchar(1024) is_deleted = int time_admin_exc: datetime
	Penggunaan	Menyimpan data latihan atau soal yang dibuat oleh admin untuk siswa.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. • level.ID_LEVEL ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
10	Nama	Data pilihan teka-teki
	Alias	matching_pairs
	Deskripsi	id_matching_pairs = varchar(256) id_admin_exercise = varchar(256) left_pair = text right_pair = text time_matching_pairs = datetime
	Penggunaan	Menyimpan data soal jenis <i>matching pairs</i> yang mengharuskan siswa mencocokkan pasangan dari dua kolom kanan dan kiri.
11	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. • admin_exercise.ID_ADMIN_EXERCISE ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
	Nama	Data pilihan ganda
	Alias	multiple_choice
	Deskripsi	id_multiple_choices = varchar(256) id_admin_exercise = varchar(256) option_a = varchar(256) option_b = varchar(256) option_c = varchar(256) option_d = varchar(256)

		option_e = varchar(256) answer_key = varchar(10) time_multiple_choices = datetime
	Penggunaan	Menyimpan data soal jenis <i>multiple choices</i> yang mengharuskan siswa memilih satu jawaban yang benar dari beberapa pilihan.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. admin_exercise.ID_ADMIN_EXERCISE ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
12	Nama	Data pilihan benar atau salah
	Alias	true_false
	Deskripsi	id_true_false = varchar(256) id_admin_exercise = varchar(256) is_true = int time_true_false = datetime
	Penggunaan	Menyimpan data soal jenis "true or false" yang mengharuskan siswa menandai pernyataan sebagai benar atau salah.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. admin_exercise.ID_ADMIN_EXERCISE ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
13	Nama	Data level
	Alias	level
	Deskripsi	ID_LEVEL = varchar(256) ID_TOPIC = varchar(256) ID_SECTION = varchar(256) NAME_LEVEL = varchar(100) CONTENT = text

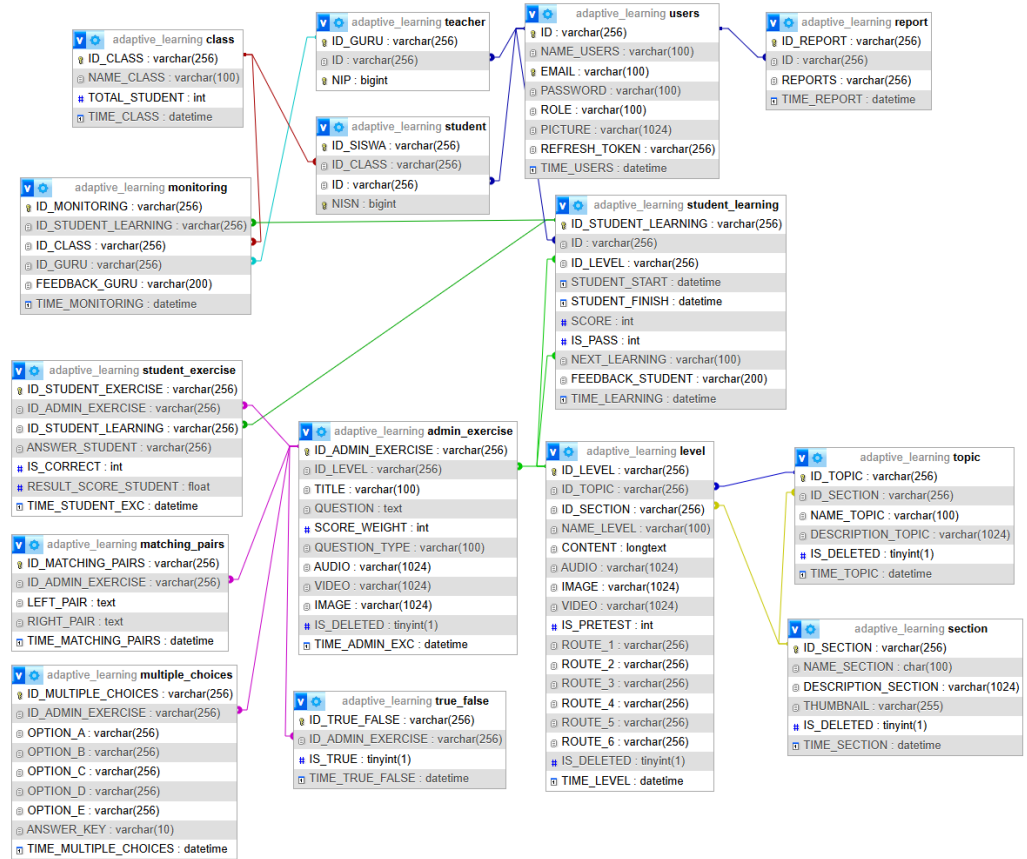
		AUDIO = varchar(1024) IMAGE = varchar(1024) VIDEO = varchar(1024) IS_PRETEST = int ROUTE_1 = varchar(256) ROUTE_2 = varchar(256) ROUTE_3 = varchar(256) ROUTE_4 = varchar(256) ROUTE_5 = varchar(256) ROUTE_6 = varchar(256) IS_DELETED = int TIME_LEVEL = datetime
	Penggunaan	Untuk menyimpan informasi tentang setiap level dalam sebuah topik atau bagian, yang mencakup konten pembelajaran, materi multimedia (audio, gambar, video), dan rute belajar yang harus diikuti siswa.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. • topic.ID_TOPIC ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT • section.ID_SECTION ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
14	Nama	Data topik
	Alias	topic
	Deskripsi	id_topic = varchar(256) id_section = varchar(256) name_topic = varchar(100) description_topic = varchar(1024) is_deleted = int time_topic = datetime

	Penggunaan	Untuk menyimpan data terkait topik atau sub-bab dalam pembelajaran. Digunakan untuk mengelompokkan level atau materi berdasarkan topik tertentu dan memberikan struktur hierarkis dalam sistem pembelajaran
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric. • section.ID_SECTION ON UPDATE RESTRICT ON DELETE RESTRICT
15.	Nama	Data bab
	Alias	section
	Deskripsi	id_section = varchar(256) name_section = char(100) description_section = varchar(1024) thumbnail = varchar(255) is_deleted = int time_section = datetime
	Penggunaan	Untuk menyimpan data terkait bagian atau bab dalam pembelajaran. Digunakan sebagai tingkat hierarki yang lebih tinggi untuk mengelompokkan topik-topik pembelajaran dan memberikan struktur lebih terorganisir pada sistem.
	Informasi tambahan/format	Alphanumeric.

Tabel 24. Deskripsi Data

3.3 Permodelan Data

3.3.1 E_R Diagram



Gambar 58. E-R Diagram SEALS

3.4 Deskripsi Kebutuhan Non-Fungsional

3.4.1 Performansi

No	Kebutuhan	Tuntutan Kebutuhan
1	Reability	Sistem harus memiliki uptime 99%, memastikan layanan berjalan tanpa downtime atau error yang signifikan. Sistem juga harus mampu menangani pemulihan otomatis saat terjadi kegagalan.
2	Kecepatan Respon	Sistem harus responsive, dengan waktu respon 3 detik untuk setiap halaman utama atau halaman yang diakses.

3	Kapasitas Beban	Sistem mampu menangani setidaknya 300 pengguna yang aktif secara bersamaan tanpa mengalami penurunan performa atau kelambatan.
---	-----------------	--

Tabel 25. Kebutuhan Performansi

3.4.2 Atribut Sistem Perangkat Lunak

No	Kebutuhan	Tuntutan Kebutuhan
1	Usability	Antarmuka sistem harus <i>user-friendly</i> untuk pengguna siswa, pengajar, dan admin. Navigasi sistem harus jelas, sehingga pengguna bisa memahami fungsi utama sistem.
2	Portability	Sistem harus kompatibel dengan berbagai perangkat seperti desktop dan mobile.
3	Keamanan	Data pengguna harus diamankan melalui autentikasi yang kuat. Akses data hanya diberikan kepada pihak yang berwenang sesuai dengan hak akses yang sudah ditentukan.
4	Efisiensi Pemrosesan Data	Sistem harus memproses data pengguna secara efisien, sehingga sumber data server, seperti CPU dan memori tetap terjaga meskipun terjadi beban tinggi.

Tabel 26. Kebutuhan Atribut Sistem Perangkat Lunak

3.4.3 Kebutuhan Lain

No	Kebutuhan	Tuntutan Kebutuhan
1	Portability	Sistem harus mendukung jenis browser untuk versi web, dan dapat dijalankan pada berbagai versi sistem operasi Android untuk versi mobile.
2	Adaptabilitas	Sistem harus memungkinkan adaptasi terhadap perubahan yang diperlukan untuk memperbarui kurikulum atau menyesuaikan dengan pembelajaran.

3	Dukungan Multibahasa	Sistem ini direncanakan untuk mendukung setidaknya dua bahasa, yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, untuk memudahkan pengguna.
4	Pemeliharaan Sistem	Sistem harus dirancang agar mudah untuk diperbarui. Dokumentasi kode dan sistem yang lengkap harus disertakan agar memudahkan pemeliharaan di masa mendatang.

Tabel 27. Kebutuhan Lain

3.5 Matriks Keterunutan

3.5.1 Kebutuhan Fungsional

ID	Use Case	Status	Keterangan
KF-01	UC-01: Register	Terimplementasi	Fitur registrasi user telah selesai.
KF-02	UC-02: Login	Terimplementasi	Fitur login user telah selesai
KF-03	UC-03: Manage Profile	Terimplementasi	Fitur manage account user telah selesai.
KF-04	UC-04: Choose Section and Topic	Terimplementasi	Fitur section dan topic untuk siswa telah selesai.
KF-05	UC-05: Pretest Level	Terimplementasi	Fitur pretest siswa telah selesai.
KF-06	UC-06: Doing Exercise	Terimplementasi	Fitur exercise siswa telah selesai.
KF-07	UC-07: View History	Terimplementasi	Fitur history pembelajaran siswa telah selesai.
KF-08	UC-08: Report an Issue	Terimplementasi	Fitur pengaduan masalah terhadap error sistem telah selesai.

KF-09	UC-09: Add Student to Class	Terimplementasi	Fitur menambahkan siswa ke kelas untuk pengajar telah selesai.
KF-10	UC-10: Monitoring Student Learning Progress	Terimplementasi	Fitur monitoring hasil pembelajaran untuk pengajar dan admin telah selesai.
KF-11	UC-11: Manage Student Data	Terimplementasi	Fitur CRUD siswa telah selesai.
KF-12	UC-12: Manage Teacher Data	Terimplementasi	Fitur CRUD pengajar telah selesai.
KF-13	UC-13: Manage Section Data	Terimplementasi	Fitur CRUD section telah selesai.
KF-14	UC-14: Manage Topic Data	Terimplementasi	Fitur CRUD topic telah selesai.
KF-15	UC-15: Manage Level Data	Terimplementasi	Fitur edit level telah selesai.
KF-16	UC-16: Manage Exercise Data	Terimplementasi	Fitur CRUD exercise telah selesai.
KF-17	UC-17: Manage Class Data	Terimplementasi	Fitur CRUD kelas telah selesai.
KF-18	UC-18: Manage Report Data	Terimplementasi	Fitur lihat laporan telah selesai.

Tabel 28. Kebutuhan Fungsional

3.5.2 Kebutuhan Non-Fungsional

ID	Deskripsi	Status	Keterangan
KNF-01	Reability	Terimplementasi	Menggunakan cloud hosting dengan uptime 99%
KNF-02	Kecepatan Respon	Terimplementasi	Respon waktu maksimal 3 detik untuk setiap request.
KNF-03	Kapasitas Beban	Terimplementasi	Mendukung 300 pengguna <i>concurrent</i> . Kapasitas penyimpanan juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
KNF-04	Usability	Terimplementasi	Interface yang <i>user-friendly</i> dan intuitif serta navigasi konsisten di semua halaman
KNF-05	Portability	Terimplementasi	Aplikasi web responsive di semua device, kompatibel dengan browser modern (chrome, firefox, safari). Aplikasi mobile untuk android.
KNF-06	Keamanan	Terimplementasi	Implementasi <i>authentication</i> dan <i>authorization</i> .
KNF-07	Efisiensi Pemrosesan Data	Terimplementasi	Optimasi query database.
KNF-08	Adaptabilitas	Terimplementasi	Konfigurasi yang fleksibel
KNF-09	Dukungan Multibahasa	Terimplementasi	Interface dalam bahasa Indonesia dan Inggris.
KNF-10	Pemeliharaan Sistem	Terimplementasi	Dokumentasi sistem lengkap.

Tabel 29. Kebutuhan Non Fungsional