

**IMPLEMENTASI *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* (LMS)
MENGUNAKAN MOODLE 4 SEBAGAI DUKUNGAN ALAT
PEMBELAJARAN BAGI GURU SMAN 2 METRO**

(Skripsi)

Oleh

**MUHAMMAD MUFID SADZILI
NPM 2017051011**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**IMPLEMENTASI *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* (LMS)
MENGUNAKAN MOODLE 4 SEBAGAI DUKUNGAN ALAT
PEMBELAJARAN BAGI GURU SMAN 2 METRO**

Oleh

MUHAMMAD MUFID SADZILI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER**

Pada

**Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* (LMS) MENGUNAKAN MOODLE 4 SEBAGAI DUKUNGAN ALAT PEMBELAJARAN BAGI GURU SMAN 2 METRO

Oleh

MUHAMMAD MUFID SADZILI

SMAN 2 Metro merupakan salah satu institusi Pendidikan yang ada di provinsi Lampung. Sebelumnya SMAN 2 Metro telah memiliki *Learning Management System* (LMS), namun dalam penerapannya masih menggunakan metode pengajaran konvensional. Sistem LMS yang ada hanya digunakan saat ujian. Sistem ini tidak memungkinkan guru untuk mengakses LMS, sehingga tidak ada fitur interaksi antara guru dan siswa, tidak ada fitur untuk berdiskusi secara *online*, atau pelacakan nilai siswa secara transparan. Selain itu, tidak ada fitur untuk mengelola konten pembelajaran seperti materi, tugas, dan kuis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LMS melalui integrasi Moodle 4. Fitur-fitur yang akan ditambahkan pada sistem meliputi pengelolaan konten pembelajaran, aktivitas *online* seperti penugasan dan forum diskusi untuk meningkatkan interaksi guru dan siswa, *dashboard* untuk melihat grafik nilai siswa dan memprediksi nilai rata-rata kuis berdasarkan data sebelumnya, serta *chatbot* untuk membantu masalah penggunaan sistem. Pengembangan sistem ini menggunakan metode *Extreme Programming* (XP), pengujian yang dilakukan meliputi *Black-Box Testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT). Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan metode *Black-box Testing*, sistem ini diterima sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan UAT didapatkan skor 83% untuk penggunaan sistem oleh *user* guru dan super admin.

Kata kunci: *Black-box Testing*, *Extreme Programming* (XP), *Learning Management System* (LMS), Moodle, *User Acceptance Testing* (UAT).

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF A LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) USING MOODLE 4 AS A LEARNING SUPPORT TOOL FOR TEACHERS AT SMAN 2 METRO

By

MUHAMMAD MUFID SADZILI

SMAN 2 Metro is an educational institution in Lampung province. Previously, SMAN 2 Metro had a Learning Management System (LMS), but its implementation still relied on conventional teaching methods. The existing LMS was only used during exams and did not allow teachers to access the system, resulting in a lack of interaction between teachers and students, no online discussion features, and no transparent tracking of student grades. Additionally, there were no features for managing learning content such as materials, assignments, and quizzes.

This research aims to develop the LMS by integrating Moodle 4. The features to be added include learning content management, online activities like assignments and discussion forums to enhance teacher-student interaction, a dashboard to view student grade graphs and predict average quiz scores based on previous data, and a chatbot to assist with system usage issues. The system development uses the Extreme Programming (XP) method, and testing includes Black-Box Testing and User Acceptance Testing (UAT). Based on Black-Box Testing results, the system meets user needs. UAT results showed an 83% satisfaction score for system usage by teachers and super admins.

Keywords: Black-box Testing, Extreme Programming (XP), Learning Management System (LMS), Moodle, User Acceptance Testing (UAT).

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI *LEARNING*
MANAGEMENT SYSTEM (LMS)
MENGUNAKAN MOODLE 4
SEBAGAI DUKUNGAN ALAT
PEMBELAJARAN BAGI GURU
SMAN 2 METRO**

Nama Mahasiswa : Muhammad Mufid Sadzili

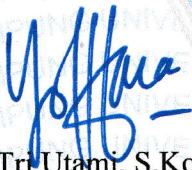
Nomor Pokok Mahasiswa : 2017051011

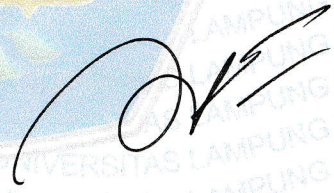
Program Studi : Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

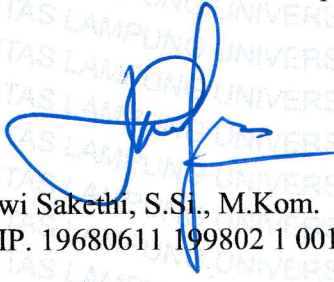
MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing


Yohana Tri Utami, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19900110 201903 2 010


Igit Sabda Ilman, M.Kom.
NIP. 232111960101101

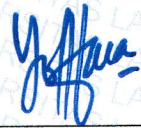
2. Ketua Jurusan Ilmu Komputer


Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom.
NIP. 19680611 199802 1 001

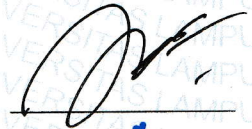
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

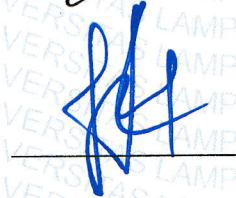
Ketua : Yohana Tri Utami, S.Kom., M.Kom.



Sekretaris : Igit Sabda Ilman, M.Kom.



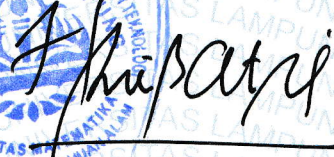
Penguji Utama : Febi Eka Febriansyah, M.T.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP. 197110012005 01 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 02 Juli 2024

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Mufid Sadzili

NPM : 2017051011

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Implementasi *Learning Management System* (LMS) Menggunakan Moodle 4 Sebagai Dukungan Alat Pembelajaran Bagi Guru Sman 2 Metro”** merupakan karya saya sendiri dan bukan merupakan karya orang lain. Semua isi tulisan yang tertuang di skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi saya merupakan hasil penjiplakan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang telah saya terima.



dar Lampung, 8 Juli 2024

Muhammad Mufid Sadzili

NPM. 2017051011

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 14 Juni 2003 sebagai anak ketiga dari 3 bersaudara, dari Bapak Bukiman Setiyo Hartono dan Ibu Sri Wahyuningsih. Penulis telah menyelesaikan pendidikan formal di SDN 1 Banjarejo pada tahun 2015. MTs N 2 Pringsewu pada tahun 2018. Dan SMA Negeri 2 Pringsewu pada tahun 2020. Penulis terdaftar di Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur masuk SNMPTN pada tahun 2020.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti beberapa kegiatan antara lain:

1. Menjadi Anggota bidang Hubungan Masyarakat BIROHMAH Universitas Lampung pada tahun 2020.
2. Menjadi Anggota bidang Hubungan Masyarakat ROIS FMIPA Universitas Lampung pada tahun 2020-2021.
3. Menjadi Koordinator Acara pada kegiatan ROIS MENGABDI 2 pada tahun 2021.
4. Menjadi Asisten Dosen mata kuliah Komunikasi Data dan Jaringan Komputer, Analisis Desain Sistem Informasi, dan Pengenalan Pola. Pada tahun 2022-2023.
5. Mengikuti kegiatan kerja praktik di Divisi Pusat Operasi Bank Pembangunan Daerah Lampung (Bank Lampung) pada tahun 2023.
6. Mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung Periode 2 di Desa Binakarya Jaya pada tahun 2023.

MOTTO

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(Q.S Al Insyirah: 5-6)

"Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan sekecil apapun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya."

(Q.S Al-Zalzalah: 7)

"Kau tidak akan tahu sebelum mencobanya."

(Midoriya Izuku)

"Hidup itu harus memilih, disaat kau tidak memilih, Itulah Pilihanmu"

(Monkey D' Luffy)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahillobbilalamin

Puji syukur kepada Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu disanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW

Kupersembahkan karya ini kepada:

Kedua Orang Tuaku dan Kakak Tercinta

Yang selalu memberikan dukungan. terimakasih atas segala pengorbanan yang dilakukan, do'a yang selalu dipanjatkan, dan perhatian yang selalu diberikan.

Seluruh Keluarga Besar Ilmu Komputer 2020

Almamater Tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Implementasi Learning Management System (LMS) Menggunakan Moodle 4 Sebagai Dukungan Alat Pembelajaran Bagi Guru Sman 2 Metro*” telah diselesaikan. Tidak lupa shalawat dan salam yang senantiasa dicurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri teladan kepada seluruh umatnya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah, hidayah, rahmat, serta karunia-Nya selama proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Bukiman Setiyo Hartono dan Ibu Sri Wahyuningsih selaku kedua orang tua dan Kakak tercinta Febri Hariani dan Muhammad Imron Sadzili, yang senantiasa yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan do’a serta membantu dalam segala hal yang tidak terhitung nilainya.
3. Ibu Yohana Tri Utami, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing utama dan Bapak Igit Sabda Ilman, M.Kom atas ketersediannya dalam memberikan bimbingan, motivasi, kritik, serta saran dalam proses penyelesaian skripsi.
4. Bapak Febi Eka Febriansyah, M.T selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan kritik dan saran hingga masukan kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
6. Ibu Anie Rose Irawati, ST., M.Cs selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

7. Bapak Favorisen R. Lumbanraja S.Kom., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan dukungan kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, pengetahuan serta pengalamannya kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa.
9. Seluruh staf Jurusan Ilmu Komputer yang selalu membantu penulis dari awal hingga akhir masa perkuliahan.
10. Satria Sapta Nugraha yang telah membimbing penyelesaian skripsi dari awal penulisan judul hingga akhir sidang komprehensif.
11. Teman-teman "Ihiyy/Kucing Server" yaitu Irfan Saputra, Naufal Anbial Falah, Rifqi Adriansyah, M Hanif Pratama, Muhammad Faizal Ardavy Heru, Kayla Atsila Ivanka, Karina Adityas Ramadhanti, Dita Faradila, Nadaa Azhar dan Muhammad Ega Putra Anzani selaku rekan seperjuangan dari awal masa perkuliahan.
12. Teman-teman Ilmu Komputer yang menjadi keluarga besar Jurusan Ilmu Komputer selama menjalankan masa studi di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung.

Proses dalam penyusunan skripsi ini tentunya terdapat banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan pengetahuan serta pengalaman. Semoga skripsi ini dapat membawa manfaat dan keberkahan bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama bagi seluruh civitas jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung.

Bandar Lampung, 8 Juli 2024



Muhammad Mufid Sadzili

NPM. 2017051011

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Uraian Landasan Teori	8
2.2.1 Pengertian <i>E-Learning</i>	8
2.2.2 Pengertian <i>Learning Management System</i> (LMS)	8
2.2.3 Pengertian Moodle	8
2.2.4 Pengertian PHP	9
2.2.5 Pengertian <i>Extreme Programming</i> (XP)	9
2.2.6 <i>Black-box Testing</i>	11
2.2.7 Pengertian <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	12
2.2.8 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	14
2.2.9 <i>User Acceptance Testing</i> (UAT).....	17
2.2.10 Regresi Linier	18
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat Penelitian.....	20

3.2 Tahapan Penelitian	20
3.2.1 Identifikasi Masalah	21
3.2.2 Pengumpulan Data	21
3.2.3 Implementasi <i>Extreme Programming</i> (XP)	22
3.2.4 Penulisan Laporan	65
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	66
4.1 Hasil.....	66
4.1.1 <i>Interface e-learning</i> SMAN 2 Metro	67
4.2 Pengujian	91
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian.....	101
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	102
5.1 Simpulan.....	102
5.2 Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alur Tahapan <i>Extreme Programming</i> (XP).	10
Gambar 2. <i>Action</i>	15
Gambar 3. Relasi <i>One to One</i>	15
Gambar 4. Relasi <i>One to Many / Many to One</i>	15
Gambar 5. Relasi <i>Many to Many</i>	16
Gambar 6. Simbol Atribut.	16
Gambar 7. Simbol Entitas.	16
Gambar 8. Tahapan Penelitian.	20
Gambar 9. <i>Use Case Diagram</i>	28
Gambar 10. <i>Activity diagram Login</i>	29
Gambar 11. <i>Activity diagram</i> Mengakses Kategori Kelas.	30
Gambar 12. <i>Activity diagram</i> Mengakses Kategori Pelajaran.	30
Gambar 13. <i>Activity diagram</i> Mengelola Bank Soal.	31
Gambar 14. <i>Activity diagram</i> Impor Bank Soal.	32
Gambar 15. <i>Activity diagram</i> Akun Pengguna.	33
Gambar 16. <i>Activity diagram</i> Impor Akun Pengguna.	34
Gambar 17. <i>Activity diagram</i> Melihat Kategori Pelajaran.	35
Gambar 18. <i>Activity diagram</i> Lihat Nilai.	35
Gambar 19. <i>Activity diagram</i> Ekspor Nilai.	36
Gambar 20. <i>Activity diagram</i> Mengakses Pelajaran Saya.	37
Gambar 21. <i>Activity diagram</i> Tambah Data.	38
Gambar 22. <i>Activity diagram</i> Edit Data.	39
Gambar 23. <i>Activity diagram</i> Hapus Data.	39
Gambar 24. Rancangan Halaman <i>Login</i>	40
Gambar 25. Rancangan Halaman <i>Dashboard</i>	41

Gambar 26. Rancangan Halaman Pelajaran Saya.	42
Gambar 27. Rancangan Halaman Detail Pelajaran.	42
Gambar 28. Rancangan Halaman Tambah Aktivitas.	43
Gambar 29. Rancangan Formulir Tambah Aktivitas.	44
Gambar 30. Rancangan Halaman Peserta.	44
Gambar 31. Rancangan Halaman Beranda.	45
Gambar 32. Rancangan Halaman Bank Soal.	46
Gambar 33. Rancangan Halaman Pilih Kategori Soal.	46
Gambar 34. Rancangan Halaman Tambah Bank Soal.	47
Gambar 35. Rancangan Halaman Melihat Nilai.	48
Gambar 36. Rancangan Halaman Lihat Kategori Pelajaran.	48
Gambar 37. Rancangan Halaman Kelola Kategori.	49
Gambar 38. Rancangan Halaman Tambah Kategori.	50
Gambar 39. Rancangan Halaman Ubah Kategori Pelajaran.	50
Gambar 40. Rancangan Halaman Tambah Pelajaran Baru.	51
Gambar 41. Rancangan Halaman Tambah Pengguna.	52
Gambar 42. ERD <i>e-learning</i> SMAN 2 Metro.	55
Gambar 43. <i>Interface</i> Halaman <i>Frontpage</i>	67
Gambar 44. <i>Interface</i> Halaman <i>Frontpage</i> (Lanjutan).	68
Gambar 45. <i>Interface</i> Halaman <i>Login</i>	68
Gambar 46. <i>Interface</i> Halaman Lupa Kata Sandi.	69
Gambar 47. <i>Interface</i> Halaman Beranda.	69
Gambar 48. <i>Interface</i> Halaman <i>Dashboard</i>	70
Gambar 49. <i>Interface</i> Halaman <i>Dashboard</i> (Lanjutan).	71
Gambar 50. <i>Interface</i> Halaman Pelajaran Saya.	71
Gambar 51. <i>Interface</i> Halaman Detail Pelajaran.	72
Gambar 52. <i>Interface</i> Halaman Tambah Aktivitas.	73
Gambar 53. <i>Interface</i> Tambah Aktivitas Berkas.	73
Gambar 54. <i>Interface</i> Halaman Forum.	74
Gambar 55. <i>Interface</i> Tambah Aktivitas Forum.	74
Gambar 56. <i>Interface</i> Halaman Kehadiran.	75

Gambar 57. <i>Interface Form</i> Tambah Aktivitas Kehadiran.	75
Gambar 58. <i>Interface</i> Halaman Kuis.	76
Gambar 59. <i>Interface</i> Hasil Kuis.	76
Gambar 60. <i>Interface</i> Halaman Obrolan.	77
Gambar 61. <i>Interface</i> Halaman Penugasan.	78
Gambar 62. <i>Interface</i> Penilaian Tugas.	78
Gambar 63. <i>Interface Form</i> Tambah URL.	79
Gambar 64. <i>Interface</i> Halaman URL.	79
Gambar 65. <i>Interface</i> Halaman Peserta.	80
Gambar 66. <i>Interface</i> Halaman Metode Pendaftaran Peserta.	81
Gambar 67. <i>Interface</i> Metode Pendaftaran Manual.	81
Gambar 68. <i>Interface</i> Halaman Metode Pendaftaran Mandiri.	82
Gambar 69. <i>Interface</i> Laporan Nilai Siswa.	82
Gambar 70. <i>Interface</i> Ekspor Nilai Siswa.	83
Gambar 71. <i>Interface</i> Halaman Soal.	83
Gambar 72. <i>Interface</i> Tambah Soal.	84
Gambar 73. <i>Interface Form</i> Tambah Soal.	84
Gambar 74. <i>Interface</i> Impor Soal.	85
Gambar 75. Contoh AIKEN Format.	86
Gambar 76. <i>Interface</i> Lihat Kategori Kelas.	86
Gambar 77. <i>Interface</i> Halaman Kelola Kategori dan Pelajaran.	87
Gambar 78. <i>Interface</i> Tambah Kategori Baru.	88
Gambar 79. <i>Interface</i> Tambah Pelajaran Baru.	88
Gambar 80. <i>Interface</i> Lihat Data Pengguna.	89
Gambar 81. <i>Interface Form</i> Tambah Pengguna Baru.	89
Gambar 82. <i>Interface</i> Impor Data Pengguna.	90
Gambar 83. <i>Interface chatbot</i>	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Simbol-simbol <i>Use Case Diagram</i>	12
Tabel 2. Simbol-simbol <i>Activity diagram</i>	13
Tabel 3. Kriteria Penilaian UAT	17
Tabel 4. Ketetapan Nilai	18
Tabel 5. <i>Iteration Planning</i>	23
Tabel 6. Skenario Pengujian <i>Black-box Testing</i>	56
Tabel 7. Instrumen UAT	65
Tabel 8. Hasil Pengujian <i>Black-box Testing</i>	91
Tabel 9. Hasil Jawaban Responden.....	100

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu sektor penting untuk membangun suatu negara, karena pendidikan dapat mengembangkan kualitas sumber daya manusia. Pada era digital saat ini, sektor pendidikan harus beradaptasi dengan kemajuan teknologi untuk meningkatkan akses dan kualitas pendidikan. SMAN 2 Metro berkomitmen memberikan pendidikan berkualitas dan berinovasi dengan mengadopsi teknologi seperti *Learning Management System (LMS)*. Pengembangan LMS dengan menggunakan Moodle 4 akan dilakukan untuk mendukung pembelajaran *online*, memungkinkan guru dan siswa mengakses, mengelola, dan berpartisipasi dalam proses pembelajaran secara efektif.

SMAN 2 Metro sebelumnya sudah memiliki alat pembelajaran *e-learning*, tetapi dalam aktivitas sehari-hari masih menggunakan metode pengajaran secara konvensional. Sistem *e-learning* yang sebelumnya digunakan di SMAN 2 Metro hanya digunakan pada saat ujian tengah semester dan ujian akhir semester. Dalam sistem ini guru tidak dapat mengakses sistem sehingga menimbulkan beberapa permasalahan baru seperti tidak adanya fitur untuk interaksi antara guru dan siswa. Tidak adanya fitur untuk diskusi atau tanya jawab secara *online*. Tidak adanya fitur untuk melihat grafik nilai dari hasil aktivitas siswa secara transparan sehingga menyulitkan guru untuk melacak nilai siswa. Tidak adanya fitur untuk mengelola konten pembelajaran sehingga guru tidak dapat memberikan materi, penugasan, dan kuis. Kurangnya pembaharuan dan pengembangan terhadap sistem sebelumnya membuatnya sulit untuk mengikuti perkembangan teknologi terkini dan kebutuhan pendidikan.

Moodle merupakan *Learning Management System* yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan pembelajaran *virtual* di sekolah. Siswa dan guru dapat terhubung untuk bertukar ide, informasi serta berdiskusi mengenai materi yang diajarkan. Oleh karena itu, akan dikembangkan *Learning Management System* yang menyesuaikan terhadap kebutuhan sekolah. Beberapa fitur yang akan diberikan, seperti penambahan fitur untuk mengelola konten pembelajaran, mengelola aktivitas yang dapat dilakukan oleh guru maupun siswa seperti pemberian aktivitas penugasan maupun forum diskusi untuk meningkatkan interaksi antara guru dan siswa, penambahan *Dashboard* untuk melihat grafik nilai siswa dan juga grafik untuk memprediksi nilai rata-rata kuis selanjutnya berdasarkan data rata-rata nilai kuis sebelumnya. Selain itu terdapat juga fitur *chatbot* untuk membantu menyelesaikan permasalahan terkait penggunaan sistem.

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, perlu adanya sistem informasi yang memberikan manfaat kepada guru dalam mendukung proses belajar mengajar. Selain itu, diperlukan perencanaan penggantian sistem *e-learning* dengan *platform* yang lebih canggih dan ramah pengguna, yang memiliki fitur-fitur interaktif dan kolaboratif antara guru dan siswa yang diperlukan untuk meningkatkan proses kegiatan belajar mengajar. Perlu dikembangkan fitur yang memudahkan guru dalam mengelola materi pembelajaran di dalam *platform e-learning*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah yang dapat diajukan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan membangun *e-learning* yang memenuhi kebutuhan guru dalam pembelajaran di SMAN 2 Metro.

2. Bagaimana pengembangan *e-learning* berbasis Moodle 4 dapat memberikan kemudahan kepada guru dalam mendukung proses belajar mengajar di SMAN 2 Metro.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diberikan, berikut adalah batasan masalah yang dapat ditetapkan untuk fokus penelitian.

1. Sistem informasi yang dikembangkan berbasis web dengan menggunakan Moodle dan bahasa pemrograman PHP.
2. Sistem ini hanya digunakan di SMAN 2 Metro.
3. Sistem ini dibangun menyesuaikan kebutuhan pihak SMAN 2 Metro.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang fitur untuk mengelola konten pembelajaran.
2. Merancang fitur interaktif antara guru dan siswa untuk membantu proses belajar mengajar.
3. Merancang aktivitas yang dapat dilakukan di dalam sistem seperti pemberian materi, penugasan, pelaksanaan kuis maupun ujian secara *online* serta fitur untuk melihat grafik hasil penilaian aktivitas yang sudah dilakukan siswa secara langsung di dalam sistem.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membantu guru dalam mengelola materi pembelajaran ke dalam *platform e-learning* dengan lebih mudah.
2. Memudahkan guru dalam proses belajar mengajar, karena *e-learning* membantu guru dan juga siswa untuk melakukan pembelajaran jarak jauh.

3. Membantu guru dalam melakukan evaluasi lebih efisien terhadap nilai setiap siswa, memungkinkan perbaikan yang lebih tepat waktu dalam proses pembelajaran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini tidak terlepas dari penelitian-penelitian sebelumnya yang bertujuan untuk mendukung penelitian ini. Berikut ini merupakan skripsi dan jurnal penelitian yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian.

2.1.1 Pengembangan *E-Learning* Berbasis Moodle Di Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *E-Learning* berbasis Moodle di FKIP UNMUL yang dapat memberikan tambahan waktu yang berkualitas di luar jam kuliah dan menjadi alat bantu perkuliahan untuk penyampaian materi, tugas-tugas terstruktur dan diskusi dari mata kuliah. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model *Waterfall*. Sedangkan, pengujian pada sistem ini menggunakan pengujian *black-box* dan *white-box*. Hasil penelitian ini yaitu penelitian ini dikatakan valid dalam membantu dosen untuk memperbaiki kualitas pembelajaran, menjadi alat bantu perkuliahan untuk penyampaian materi, tugas-tugas terstruktur dan diskusi dari mata kuliah (Ningrum dan Rosita, 2019).

2.1.2 Pengembangan *Learning Management System (LMS)* Berbasis Moodle Di Masa Pandemi Covid-19

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengembangan *Learning Management System* berbasis Moodle dilihat dari segi kevalidan, kemenarikan dan kepraktisan sehingga dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran daring di masa pandemi Covid-19 di SMAN

2 Lhokseumawe. Jenis penelitian yang digunakan adalah *research and development*, dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Hasil penelitian diperoleh temuan yaitu pengembangan *Learning Management Sistem* (LMS) berbasis Moodle yang dikembangkan dikategorikan valid, menarik dan praktis (Fonna dkk., 2022).

2.1.3 Pengembangan Platform Learning Management System (LMS) Berbasis Moodle Pada SMK Negeri 1 Rao Selatan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat relevansi sistem manajemen pembelajaran *platform* yang efektif dan untuk mengetahui tingkat kepraktisan sistem manajemen pembelajaran *platform*. Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian dan pengembangan R&D, metode ini dipakai untuk membangun sebuah produk serta menguji keaktifan produk. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan LMS berbasis Moodle dengan tujuan sebagai alat bantu pada proses pembelajaran dan sebagai alat belajar mandiri yang dapat digunakan oleh peserta didik (Anisa dkk., 2023).

2.1.4 Implementasi Learning Management System Dalam Media Pembelajaran Menggunakan Moodle

Penelitian ini bertujuan untuk membentuk konsep pembelajaran secara *virtual*, dimana proses pembelajaran elektronik ini merupakan kerangka belajar baru, berdasarkan *social constructionist pedagogy* dimana guru dan siswa bertemu, menyelesaikan kegiatan kolaboratif dan membuat informasi secara bersama. Jenis penelitian ini dilakukan berdasarkan pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu dengan meneliti status suatu objek, kondisi, sistem pemikiran, fungsi dan persepsi. Hasil dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman dalam metode pembelajaran baru yang dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran yang dikhususkan adalah *e-learning* berbasis moodle, sebagai upaya pengembangan metode

pembelajaran yang dapat digunakan sekolah di Indonesia (Dhika dkk., 2020).

2.1.5 Perancangan Aplikasi *E-Learning* Berbasis Web Menggunakan Aplikasi Moodle (Studi Pada STMIK Bina Mulia Palu)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *e-learning* berbasis web. Penelitian ini menghasilkan aplikasi *e-learning* sebagai pendukung proses pembelajaran secara *online* yang mempermudah komunikasi dosen dan mahasiswa, pemberian materi dan pengumpulan tugas, serta informasi nilai yang cepat dan akurat. Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan teknik pengumpulan data observasi, wawancara, dan studi pustaka. Hasil yang dicapai adalah aplikasi *e-learning* sebagai pendukung proses pembelajaran secara *online* yang mempermudah komunikasi dosen dan mahasiswa, pemberian materi dan pengumpulan tugas, serta informasi nilai yang cepat dan akurat (Nurdin dkk., 2022).

Mengacu pada jurnal penelitian terdahulu mengenai pengembangan *Learning Management System* dengan menggunakan Moodle. Peneliti akan mengembangkan sebuah *Learning Management System* dengan menggunakan Moodle 4 sebagai bentuk keterbaruan dari penelitian terdahulu. Adapun keunggulan fitur yang akan ditambahkan pada sistem ini yang belum ada pada penelitian sebelumnya antara lain, penambahan fitur *chatbot* yang ada pada sistem. Fitur *chatbot* yang dikembangkan berguna untuk membantu pengguna dalam hal teknis penggunaan sistem. Selain itu, sistem ini akan membantu guru dalam melihat grafik nilai siswa selama pembelajaran. Guru dapat melihat tren grafik penilaian siswa berdasarkan kuis atau ujian yang diberikan oleh guru. Guru dapat melihat nilai prediksi kuis selanjutnya berdasarkan hasil rata-rata kuis selanjutnya. Selain itu, akan ditampilkan daftar siswa yang memiliki nilai dibawah nilai kelulusan yang telah ditetapkan. Dengan ditampilkannya daftar nilai siswa yang tidak lulus akan memudahkan guru melacak nilai siswa, dan memudahkan guru untuk memberikan perhatian lebih kepada siswa yang memiliki nilai kurang dari batas yang telah ditentukan.

2.2 Uraian Landasan Teori

Beberapa teori yang berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.2.1 Pengertian *E-Learning*

Menurut Allan J. Henderson tahun 2003 dalam bukunya yang berjudul “*The E-Learning Question and Answer Book*”, mengatakan bahwa *e-learning* adalah bentuk pembelajaran jarak jauh yang memanfaatkan teknologi komputer, dan melibatkan Internet. Menurut Hartley tahun 2001 dalam bukunya yang berjudul “*Selling e-learning*” mengatakan bahwa *e-learning* adalah metode pembelajaran yang memungkinkan penyampaian materi pelajaran kepada siswa melalui media seperti Internet, Intranet, atau media jaringan komputer lainnya (Setiawan dkk., 2019).

2.2.2 Pengertian *Learning Management System (LMS)*

Jurnal penelitian Novi Mardiana dan Ahmad Faqih dengan judul “Pemanfaatan *Learning Management System* Dalam Proses Pembelajaran Matematika Diskrit” mengatakan bahwa *Learning Management System (LMS)* adalah alat yang mendukung *e-learning*. LMS adalah sebuah paket perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola satu atau lebih peserta didik. LMS adalah sistem perangkat lunak berbasis *server* yang digunakan untuk mengelola proses pembelajaran dan mengirimkan berbagai jenis materi dalam bentuk data, termasuk teks, audio, dan video (Mardiana dan Faqih, 2019).

2.2.3 Pengertian Moodle

Harry Dhika dkk. Pada Jurnal “Implementasi *Learning Management System* Dalam Media Pembelajaran Menggunakan Moodle” mengatakan bahwa Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) adalah *platform* berbasis *cloud* yang dapat

diakses melalui komputer atau *smartphone* dengan koneksi internet yang diperlukan (Dhika dkk., 2020). Moodle adalah suatu sistem manajemen kursus yang digunakan untuk memungkinkan proses pembelajaran secara *online*, yang memiliki kekuatan dan fleksibilitas yang tinggi. Moodle dapat dianggap sebagai *platform e-learning* karena selain mampu mengatur jalannya pembelajaran, juga mampu mengelola materi pembelajaran (Setiawan dan Widodo, 2021).

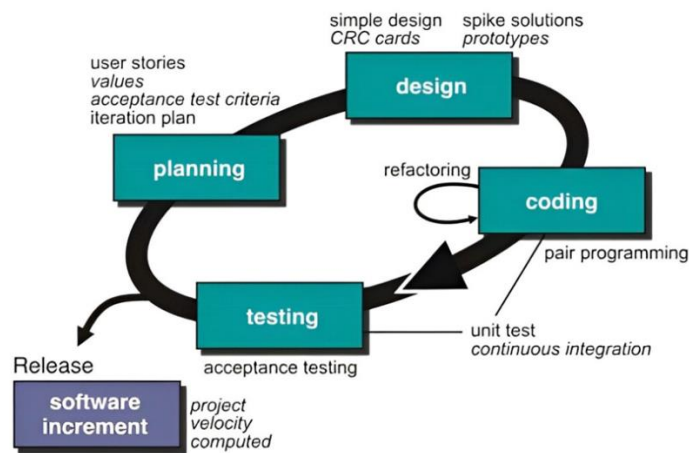
2.2.4 Pengertian PHP

Menurut Suhartanto pada tahun 2012 dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “Pembuatan *Website* Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Delanggu Dengan Menggunakan PHP Dan MySQL” mengatakan bahwa PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah salah satu bahasa pemrograman yang beroperasi di dalam sebuah *server web* dalam pengembangan sebuah *web*. Penggunaan PHP memungkinkan *web* dapat dikembangkan secara dinamis sehingga pemeliharaan *web* tersebut menjadi lebih mudah dan efisien. (Solahudin, 2021).

2.2.5 Pengertian *Extreme Programming* (XP)

Pada buku yang ditulis oleh I Gusti Ngurah Suryantara dengan judul “Merancang Aplikasi dengan Metodologi *Extreme Programmings*“. Mengatakan bahwa *Extreme Programming* (XP) adalah salah satu metodologi pengembangan perangkat lunak yang biasa digunakan oleh pengembang untuk mengembangkan aplikasi. XP sangat ideal untuk proyek pengembangan yang memerlukan kemampuan cepat beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi selama proses pengembangan aplikasi. XP juga cocok digunakan ketika tim pengembang yang tidak terlalu banyak dan berada di lokasi yang sama selama pengembangan sistem (Suryantara, 2017). *Extreme Programming* (XP) adalah metodologi untuk pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak

sebagai respons terhadap perubahan dan kebutuhan pelanggan. Ada beberapa tahapan dalam *Extreme Programming*, yaitu perencanaan seperti pemahaman kriteria pengguna dan perencanaan pengembangan, desain seperti perancangan prototipe dan tampilan/*mockup*, Pengkodean dan terakhir, pengujian (Ariyanti dkk., 2020). Adapun alur tahapan *Extreme Programming* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Tahapan *Extreme Programming* (XP).

Berdasarkan gambar 1 diatas, maka alur tahapan metodologi pengembangan sistem XP adalah sebagai berikut :

a. *Planning* (Perencanaan)

Tahap perencanaan dimulai dengan pemahaman konteks bisnis dari sistem yang akan dibuat, tahapan perencanaan mendefinisikan *output*, fitur yang ada pada sistem, fungsi dari sistem yang dibuat, serta alur pengembangan sistem. bisa disimpulkan bahwa tahapan perencanaan menentukan fungsionalitas keseluruhan yang akan dikembangkan dalam sistem, pembuatan *user stories* dan iterasi.

b. *Design* (Perancangan)

Tahapan perancangan berfokus pada merancang atau mendesain sistem secara sederhana. Pada umumnya tahapan ini merancang *Use Case Diagram*, *Activity diagram*, dan *class diagram*.

c. *Coding* (Pengkodean)

Coding atau pengkodean merupakan proses pengkodean dari perancangan dalam bahasa pemrograman yang dikenali oleh komputer.

d. *Testing* (Pengujian)

Tahapan Pengujian berfokus pada pengujian sistem yang telah dibangun, agar dapat menemukan kesalahan-kesalahan sebelum sistem tersebut *release*.

2.2.6 *Black-box Testing*

Menurut Glenford J. Myers tahun 2004 pada bukunya yang berjudul “*The Art of Testing*” menyebutkan bahwa *Black-box Testing* muncul pada tahun 1979. Pada buku tersebut disebutkan bahwa *Black-box Testing* tidak berfokus pada struktur program tetapi *Black-box Testing* adalah salah satu strategi pengujian dalam *software testing* yang berfokus untuk menemukan keadaan dimana program tidak berjalan sesuai dengan spesifikasinya (Wicaksono, 2022). Pengujian *black-box* merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada parameter fungsional perangkat lunak. *Black-box Testing* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa memperhatikan detail dari perangkat lunak tersebut. Pengujian *black-box* ini hanya memeriksa nilai *output* terhadap nilai *input* yang bersangkutan. Tidak ada upaya yang dilakukan untuk mencari tahu kode *output* apa yang akan digunakan (Rifa'i dkk., 2023)

2.2.7 Pengertian *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah bahasa pemodelan yang digunakan untuk sistem atau perangkat lunak yang berbasis pada paradigma berorientasi objek. UML adalah bahasa visual yang digunakan untuk pemodelan dan komunikasi mengenai suatu sistem dengan memanfaatkan diagram dan teks pendukung. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan yang berfokus pada sistem atau perangkat lunak berorientasi objek. UML digunakan untuk memvisualisasikan dan berkomunikasi mengenai sistem dengan bantuan diagram dan teks pendukung, sehingga memudahkan pemahaman dan dokumentasi proses serta desain sistem. Adapun beberapa diagram yang dideskripsikan oleh UML adalah sebagai berikut (Hasanah, 2020).

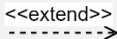
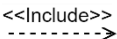
1. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram menunjukkan bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem dan proses yang dijalankan oleh sistem dalam konteks pembuatan sistem informasi (Hasanah, 2020). Adapun simbol-simbol *Use Case Diagram* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Simbol-simbol *Use Case Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Aktor berperan untuk berinteraksi dengan sistem.
2		<i>Association</i>	<i>Association</i> merupakan relasi yang menghubungkan antara satu objek dengan objek lainnya.
3		<i>Use Case</i>	<i>Use Case</i> menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem.

Tabel 1. Simbol-simbol *Use Case Diagram* (Lanjutan)

No	Gambar	Nama	Keterangan
4		Relasi <i>Extend</i>	Relasi yang menghubungkan satu <i>use case</i> dengan <i>use case</i> tambahan, dimana <i>use case</i> tambahan tersebut dapat menjalankan fungsi meskipun tidak ada <i>use case</i> utama.
5		Relasi <i>Include</i>	Suatu relasi yang menghubungkan suatu <i>use case</i> dengan <i>use case</i> tambahan, dimana <i>use case</i> tambahan tersebut tidak dapat menjalankan fungsinya tanpa <i>use case</i> utama.

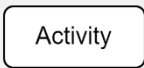
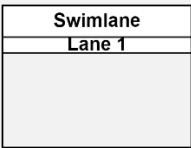
2. *Activity diagram*

Activity diagram menunjukkan aliran aktivitas setiap aktor dalam sistem. *Activity diagram* adalah teknik untuk menggambarkan logika prosedural, proses bisnis, dan jaringan kerja antara pengguna dan sistem. *Activity diagram* dibuat berdasarkan satu atau lebih *use case* dalam *Use Case Diagram* (Hasanah, 2020). Adapun simbol-simbol *Activity diagram* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Simbol-simbol *Activity diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Initial State</i>	Indikasi awal dimulainya operasi yang dilakukan oleh sistem.
2		<i>Finale Node</i>	Indikasi akhir penyelesaian operasi yang dilakukan oleh sistem.

Tabel 2. Simbol-simbol *Activity diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
3		<i>Activity</i>	Simbol aktivitas yang dilakukan dalam sistem dan dimulai dengan kata kerja.
4		<i>Decision</i>	Simbol cabang dimana terdapat lebih dari satu pilihan.
5		<i>Swimlane</i>	Diagram alir yang menunjukkan objek melakukan aktivitas.

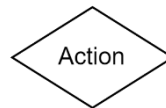
2.2.8 *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Dalam buku “Rekayasa Perangkat Lunak” yang disusun oleh Fitria Nur Hasanah dan Rahmania Sri Untari mengatakan bahwa *Entity Relationship Diagram (ERD)* adalah model data yang digunakan untuk mendesain *database*. Komponen dasar diagram relasi entitas adalah relasi, atribut, dan entitas *Entity Relationship Diagram (ERD)* adalah metode pemodelan data yang diterapkan pada desain basis data. Komponen utama diagram relasi entitas ini meliputi relasi, atribut, dan entitas (Hasanah, 2020). Berikut ini adalah penjelasan mengenai masing-masing komponen dasar tersebut.

a. Relasi

Interaksi antara entitas dijelaskan melalui konsep relasi. Terdapat simbol belah ketupat (*action*) seperti Gambar 2 untuk menghubungkan relasi antar suatu entitas. Dalam setiap relasi, terdapat sebuah aspek yang disebut sebagai derajat relasi, yang menandakan berapa banyak entitas yang berpartisipasi dalam satu relasi tersebut. Salah satu aspek penting dari derajat relasi adalah kardinalitas, yang mengacu pada jumlah hubungan antar entitas.

Kardinalitas mengindikasikan berapa kali suatu entitas dapat terkait dengan entitas lainnya. Dalam konteks ERD, terdapat berbagai jenis kardinalitas yang perlu dipahami.



Gambar 2. *Action*.

1. Relasi *One to One*

Relasi *one to one* merupakan jenis relasi dimana setiap entitas pertama hanya dapat mempunyai relasi dengan entitas kedua dan sebaliknya. Dengan kata lain, dalam hubungan ini, keberadaan suatu entitas dalam suatu kelompok selalu bersesuaian persis dengan keberadaan suatu entitas dalam kelompok lain, tidak lebih dan tidak kurang. Adapun relasi dari *one to one* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Relasi *One to One*.

2. Relasi *Many to One / One to Many*

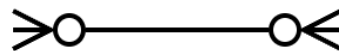
Relasi *one to many* merupakan jenis relasi di mana satu entitas dari kelompok pertama bisa berhubungan dengan banyak entitas dalam kelompok kedua. Sedangkan, relasi *many to one* merupakan kebalikan dari *one to many*, di mana banyak entitas dari kelompok pertama berhubungan dengan hanya satu entitas dalam kelompok kedua. Adapun relasi dari *one to many / many to one* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Relasi *One to Many / Many to One*.

3. Relasi *Many to Many*

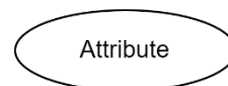
Relasi *many to many* merupakan jenis relasi di mana entitas pertama dapat terkait dengan banyak entitas kelompok kedua, dan sebaliknya, setiap entitas dari kelompok kedua pun bisa terkait dengan banyak entitas dari kelompok pertama. Adapun relasi dari *many to many* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Relasi *Many to Many*.

b. Atribut

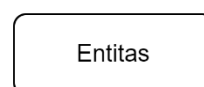
Atribut adalah karakteristik yang mengidentifikasi entitas dalam pemodelan data. Terdapat dua kategori atribut yaitu *identifier* dan *descriptor*. *Identifier* atau atribut kunci adalah atribut yang menentukan identitas unik dari entitas, memastikan bahwa setiap entitas dapat dibedakan satu sama lain. Sebaliknya, *descriptor* bertujuan untuk memberikan detail lebih lanjut mengenai karakteristik entitas yang tidak perlu bersifat unik. Atribut dilambangkan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Simbol Atribut.

c. Entitas

Entitas merupakan sekumpulan objek dengan karakteristik tertentu yang memungkinkannya untuk dikenali dan dibedakan dari objek lainnya. Dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD), entitas biasanya direpresentasikan dengan simbol persegi panjang. Entitas dilambangkan seperti Gambar 7.



Gambar 7. Simbol Entitas.

2.2.9 User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing merupakan suatu metode pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah suatu sistem dapat diterima oleh pengguna sesuai dengan harapan dan tujuan dibuatnya sistem tersebut. Survei berisikan pertanyaan-pertanyaan tentang sistem. Skala jawaban pada kuesioner UAT meliputi angka 1 sampai 5. dengan kriteria penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 3 (Anggoro dan Lukmana, 2019).

Tabel 3. Kriteria Penilaian UAT

Nilai	Kriteria	Kode
1	Sangat Tidak Setuju	STS
2	Tidak Setuju	TS
3	Cukup	C
4	Setuju	S
5	Sangat Setuju	SS

Untuk mencapai hasil yang memuaskan dalam UAT, penting untuk menganalisis terlebih dahulu hasil yang diperoleh dari pengujian tersebut. Metode perhitungan yang digunakan untuk mengevaluasi hasil pengujian UAT dijelaskan dalam Persamaan 1. (Anggoro dan Lukmana, 2019).

$$P = \frac{S}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \quad \dots (1)$$

Keterangan:

P = Nilai persentase yang dicari

S = Jumlah frekuensi dikalikan dengan skor yang dimiliki tiap jawaban

Skor Ideal = Skor tertinggi dikalikan dengan jumlah sampel

Hasil dari UAT merupakan dokumen yang menunjukkan bukti pengujian. Sehingga dalam pengambilan keputusan digunakan ketetapan yang ditunjukkan pada Tabel 4 (Priyatna dkk., 2020).

Tabel 4. Ketetapan Nilai

Persentase	Kategori
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Kurang Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

2.2.10 Regresi Linier

Dalam buku yang berjudul “Statistika dasar Konsep dan Aplikasinya” yang ditulis oleh Wiwik Sulistiyowati dan Cindy Cahyaning Astuti pada tahun 2017 menyatakan bahwa Analisis Regresi Linier adalah salah satu metode statistika yang berguna untuk mengetahui hubungan fungsional linear yang hanya melibatkan satu variabel respon dengan satu variabel prediktor. Kata variabel diartikan sebagai karakteristik dari objek yang diteliti. Analisis regresi memiliki dua jenis variabel yaitu variabel dependen (Y) atau disebut dengan variabel respon dan variabel independen (X) atau disebut juga sebagai variabel prediktor. Variabel respon (Y) dinyatakan juga sebagai variabel yang dipengaruhi dan variabel prediktor (X) dinyatakan juga sebagai variabel yang mempengaruhi. Regresi Linear Sederhana juga merupakan satu diantara metode statistik yang dipergunakan dalam produksi untuk melakukan peramalan ataupun prediksi tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas (Sulistiyowati dan Astuti, 2017). Secara umum persamaan regresi linier dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$Y = a + bX \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

Y = Variabel terikat (Variabel respon)

X = Variabel bebas (variabel prediktor)

a = intersep

b = koefisien regresi/slop

berikut ini merupakan rumus untuk mencari intersep dan slop.

Persamaan (2) merupakan rumus untuk menghitung intersep dan

persamaan (3) merupakan rumus untuk menghitung slop.

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots (2)$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots (3)$$

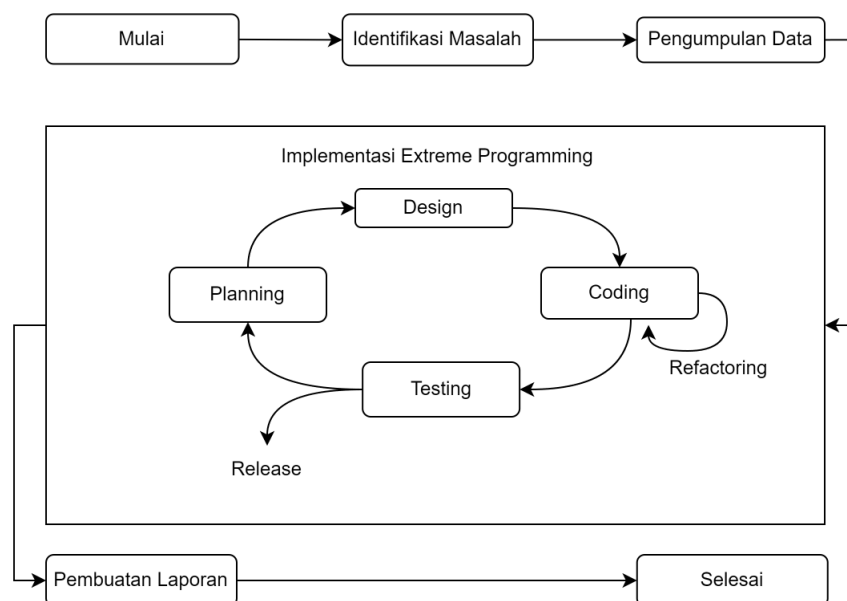
III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, yang terletak di Jalan Soemantri Brojonegoro Nomor 1, Gedong Meneng, Bandar Lampung dan di SMAN 2 Metro, yang terletak di Jalan Sriwijaya No.16A, Ganjaragung, Kec. Metro Bar., Kota Metro, Lampung 34122.

3.2 Tahapan Penelitian

Terdapat tiga tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian pada SMAN 2 Metro ini yaitu pengumpulan data, pengembangan sistem dan penulisan laporan. Adapun alur tahapan penelitian terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tahapan Penelitian.

3.2.1 Identifikasi Masalah

Sistem *e-learning* yang sebelumnya digunakan di SMAN 2 Metro menunjukkan berbagai masalah yang mengurangi keefektifannya dalam proses pembelajaran. Pertama, sistem memiliki keterbatasan fungsional, sistem yang ada hanya digunakan oleh operator dan juga siswa untuk pengerjaan soal ujian tengah semester dan ujian akhir semester. Dalam sistem ini guru tidak dapat mengakses sistem sehingga menimbulkan beberapa permasalahan baru seperti tidak adanya fitur yang memungkinkan interaksi antara guru dan siswa. Ini mencakup kurangnya alat yang memfasilitasi diskusi atau tanya jawab secara *online*. Tidak adanya fitur untuk melihat grafik nilai dari hasil aktivitas siswa secara transparan sehingga menyulitkan guru untuk mengetahui bahwa nilai siswa meningkat atau menurun. Tidak adanya fitur untuk mengelola konten pembelajaran secara terstruktur membuat guru kesulitan dalam mengelola setiap materi, jenis tugas, ulangan, dan ujian akhir setiap mata pelajaran. Selain itu, antarmuka yang rumit atau tidak ramah pengguna juga menjadi hambatan dalam penggunaan sistem. Kurangnya pembaharuan dan pengembangan terhadap sistem sebelumnya membuatnya sulit untuk mengikuti perkembangan teknologi terkini dan kebutuhan pendidikan.

3.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini didapatkan dari 3 sumber yaitu observasi, wawancara dan studi pustaka.

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati langsung sistem *e-learning* yang sebelumnya sudah ada di SMAN 2 Metro. Berdasarkan hasil observasi *e-learning* sebelumnya hanya

digunakan untuk kegiatan ujian, baik itu Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS).

b. Wawancara

Pada tahapan ini penulis melakukan pertemuan dan tanya jawab kepada salah satu tenaga pengajar di SMAN 2 Metro yaitu kepada Bapak Triwoko. Proses wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi seputar kendala dari sistem *e-learning* sebelumnya dan kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk menunjang kegiatan pembelajaran di SMAN 2 Metro. Hasil yang didapatkan pada saat proses wawancara yaitu sistem yang ada hanya dapat diakses pada saat pelaksanaan ujian, permasalahan tersebut berakibat pada kurangnya interaksi dalam proses belajar mengajar diluar kelas. Selain itu, sistem yang sudah ada hanya dapat diakses oleh siswa dan admin, guru tidak memiliki akses ke dalam sistem tersebut. Harapannya sistem yang sedang dikembangkan dapat diakses oleh guru sehingga dapat mempermudah guru dan siswa melakukan proses belajar mengajar. Dokumentasi dan hasil wawancara *user* dapat dilihat pada Lampiran 1 dan Lampiran 2.

c. Studi Pustaka

Pada tahapan penulis mengumpulkan data dan informasi melalui dokumen - dokumen yang bersumber dari jurnal, buku, internet dan lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian yang sedang dibahas.

3.2.3 Implementasi *Extreme Programming* (XP)

Tahapan pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode *Extreme Programming* (XP). Adapun tahapan-tahapan pengembangan sistem pada metode *Extreme Programming* meliputi tahapan perencanaan, tahapan perancangan, pengkodean dan pengujian.

a. Tahapan Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap ini terjadi iterasi terhadap tahapan perencanaan yang dilakukan peneliti.

1. Perencanaan Iterasi (*Iteration Planning*)

a. *User Stories*

User Stories memberikan deskripsi atau gambaran mengenai hasil, fitur, dan fungsi-fungsi dari perangkat lunak yang akan dikembangkan. Berikut adalah aktor dan karakteristik atau tindakan yang dapat dilakukan terhadap sistem yang diperoleh peneliti dari hasil *user stories* dengan menggunakan metode wawancara (Lampiran 1).

Tabel 5. *Iteration Planning*.

<i>Iteration</i>	<i>Aktor</i>	<i>User Stories</i>
1	Guru	Sebagai seorang guru, saya ingin membuat, mengelola, dan mengatur konten pembelajaran untuk siswa saya di <i>platform e-learning</i> . Sehingga saya dapat menyediakan materi pembelajaran yang terstruktur dan mudah diakses.
	Super Admin	Sebagai seorang admin, saya ingin melakukan pengelolaan <i>user</i> , seperti penambahan, perubahan, dan penghapusan data <i>user</i> . Sehingga saya tidak perlu menggunakan buku untuk merekap data <i>user</i> .

Tabel 5. *Iteration Planning* (Lanjutan)

<i>Iteration</i>	Aktor	<i>User Stories</i>
		Sebagai seorang admin, saya ingin melakukan pengelolaan kategori pelajaran di <i>e-learning</i> . Sehingga saya dapat mengelompokkan mata pelajaran sesuai dengan kelas dan tahun ajaran.
2	Guru	Sebagai seorang guru, saya ingin memantau kemajuan siswa di halaman <i>dashboard</i> . Sehingga saya dapat memantau nilai siswa secara individu maupun secara keseluruhan.
		Sebagai seorang guru, saya ingin memberikan penugasan maupun ujian di <i>platform e-learning</i> . Sehingga saya tidak perlu menggunakan kertas secara manual untuk memberikan soal maupun penugasan.
	Super Admin	Sebagai seorang admin, saya ingin menambahkan <i>user</i> secara bersama dengan hanya memasukan berkas data <i>user</i> . Sehingga saya tidak perlu memasukan data secara manual satu persatu.

2. Analisis Kebutuhan

Hasil dari analisis kemudian disusun menjadi analisis kebutuhan fungsional. Persyaratan fungsional diperlukan untuk mengetahui proses apa yang dapat dilakukan sistem, serta siapa yang dapat menggunakannya (Borman dkk., 2020). Pada kebutuhan fungsional diperlukan identifikasi kebutuhan *user* yang diperoleh

dari *user story*. Berikut ini merupakan kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dikembangkan.

1. Guru

- a. Guru dapat masuk ke dalam sistem dengan *username* dan *password* yang sudah diberikan oleh super admin *e-learning* SMAN 2 Metro.
- b. Guru dapat melihat grafik nilai siswa, grafik nilai siswa diambil berdasarkan hasil pengerjaan latihan soal, baik itu kuis, UTS dan UAS. Selain itu, Guru juga dapat melihat prediksi nilai kuis selanjutnya.
- c. Guru dapat melihat data nilai siswa yang tidak lulus. Dengan ditampilkannya nilai siswa yang tidak memenuhi standar kelulusan dalam suatu kuis, dapat membantu guru untuk memantau pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan.
- d. Guru dapat mengelola pelajaran, dimana pada pelajaran tersebut guru bisa melakukan aktivitas pembelajaran seperti pemberian materi, penugasan, kuis, forum diskusi dan sebagainya.
- e. Guru dapat mengelola bank soal, dimana guru bisa membuat soal, mengubah atau menghapus soal-soal yang bisa digunakan untuk penugasan, kuis dan ujian. Guru dapat melakukan impor dan ekspor soal.
- f. Guru dapat mengakses fitur *chatbot* untuk membantu penggunaan sistem.

2. Super Admin

- a. Super admin dapat masuk ke dalam sistem *e-learning* dengan menggunakan *username* dan *password*.
- b. Super admin dapat melihat dan mengelola kategori pelajaran, dimana kategori pelajaran digunakan untuk menyortir mata pelajaran berdasarkan tahun ajaran

tertentu. Super admin dapat membuat, mengubah atau menghapus kategori dan pelajaran yang dipilih.

- c. Super admin dapat melihat daftar akun pengguna baik guru maupun siswa yang terdaftar pada sistem.
- d. Super admin dapat mengelola akun pengguna, seperti menambah akun, mengubah akun ataupun menghapus akun pengguna.

Selain kebutuhan fungsional sistem yang akan dibangun, terdapat juga beberapa kebutuhan *non-fungsional* dari tahapan penelitian ini, dimana Kebutuhan *non-fungsional* dari sistem ini dibagi menjadi dua, yaitu analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*) dan kebutuhan perangkat keras (*hardware*).

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Sistem Operasi Windows 11 64-bit digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini.
- b. XAMPP versi 8.0.28 digunakan sebagai *server local* dalam menjalankan sistem.
- c. Visual Studio Code versi 1.84.2 untuk menulis kode program dalam pengembangan sistem *e-learning* SMAN 2 Metro.
- d. Figma digunakan untuk mendesain *user Interface* sistem.
- e. Moodle yang merupakan sebuah *platform* untuk membuat sebuah sistem aplikasi pembelajaran *online* berbasis web.

- f. *Web Browser* Opera dan Chrome digunakan untuk mencari sumber-sumber informasi dan menjalankan hasil program.
 - g. GitHub digunakan untuk berkolaborasi dengan rekan satu tim.
 - h. Web draw.io digunakan untuk merancang *use case* dan *Activity diagram* sistem.
 - i. Microsoft Word digunakan untuk penulisan laporan penelitian.
2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut.

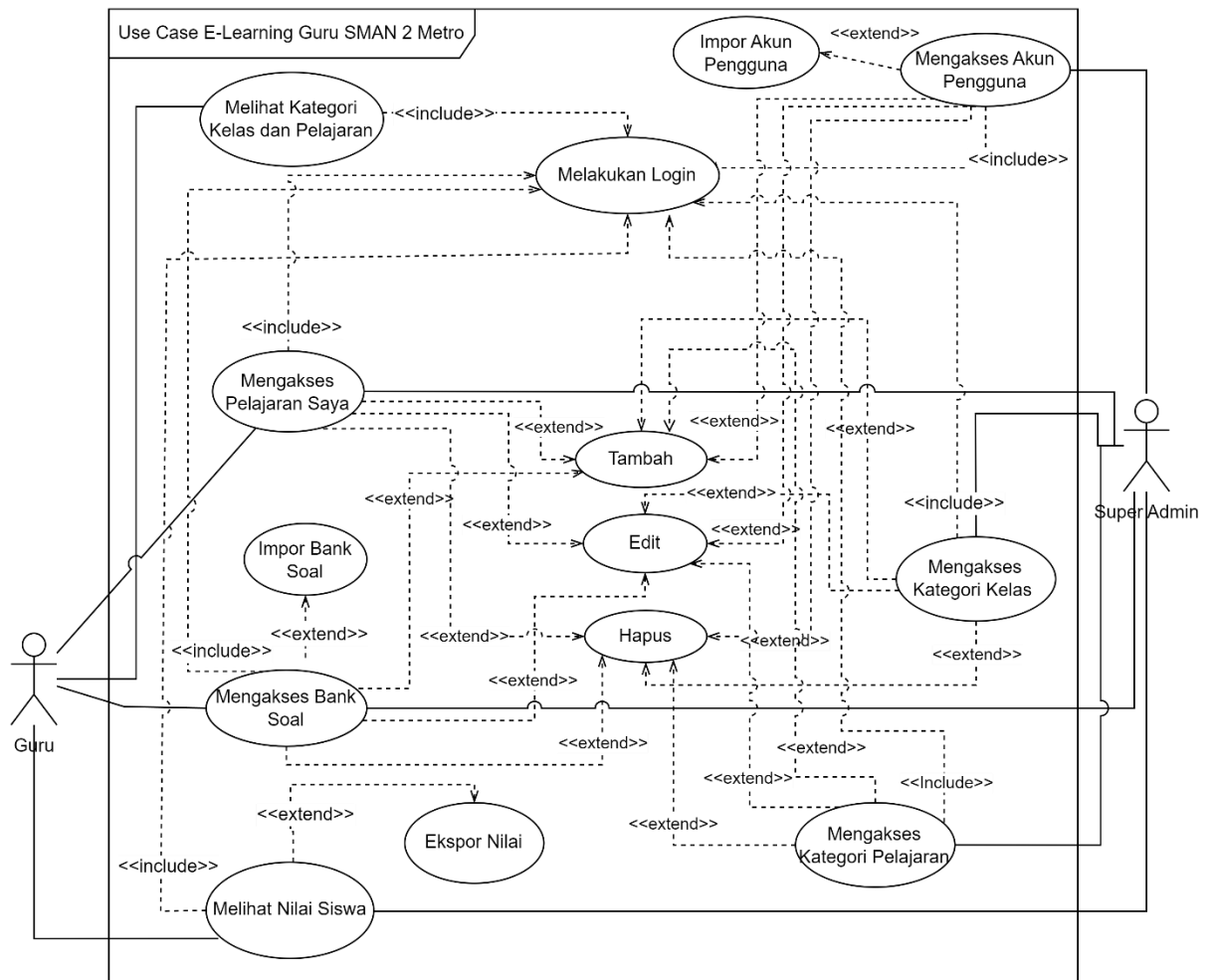
- a. *Device name*: LAPTOP-B9E7OJBE
- b. *Processor*: AMD Ryzen 7 5700U
- c. *Installed*: RAM 8,00 GB
- d. *System type*: 64-bit operating system, x64- based processor

b. Tahapan Perancangan (*Design*)

Pada tahapan ini, penulis membuat desain yang menggambarkan cara kerja sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dan membuat desain *Interface* secara sederhana.

1. *Use Case Diagram*

Pada *Use Case Diagram* ini dijabarkan mengenai interaksi antara *user* dengan sistem. Dimana terdapat 2 aktor yang bertindak sebagai *user*, yaitu guru dan juga super admin. Seperti yang terlihat pada Gambar 9.



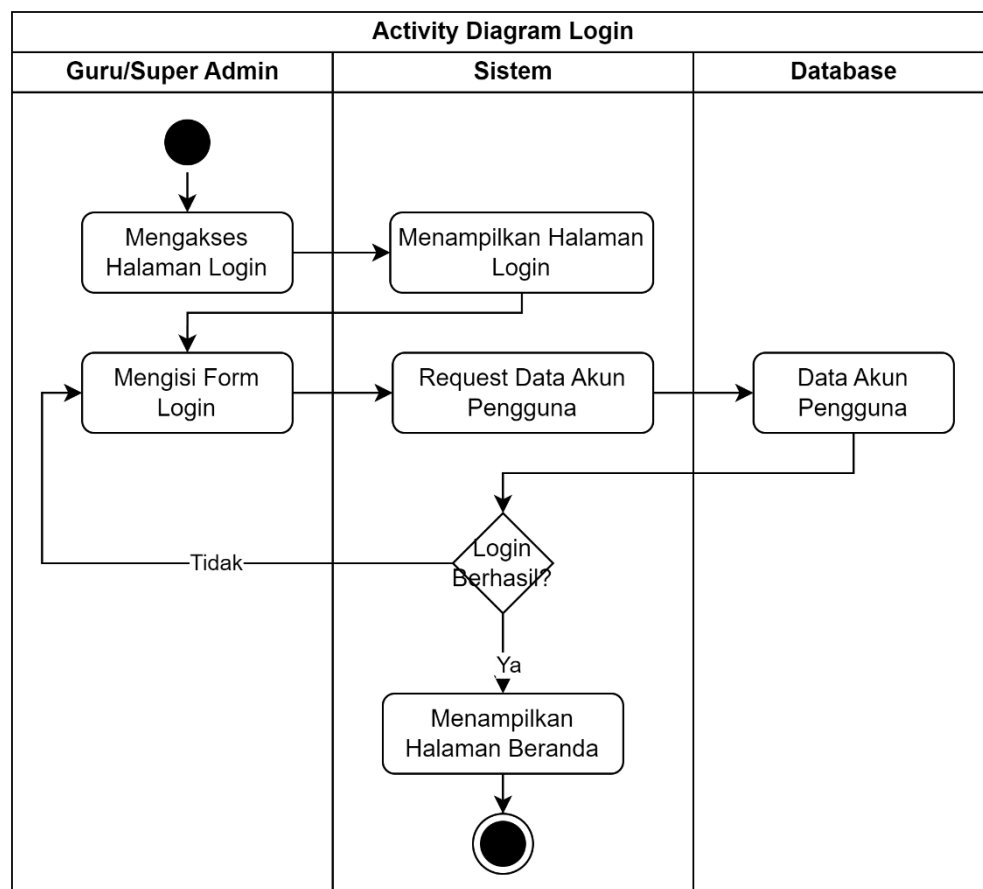
Gambar 9. Use Case Diagram.

2. Activity diagram

Activity diagram menggambarkan alur setiap proses yang terjadi pada sistem. *Activity diagram* merupakan perpanjangan dari *Use Case Diagram* di atas sehingga memiliki alur aktivitas tersendiri.

a. Activity diagram Login

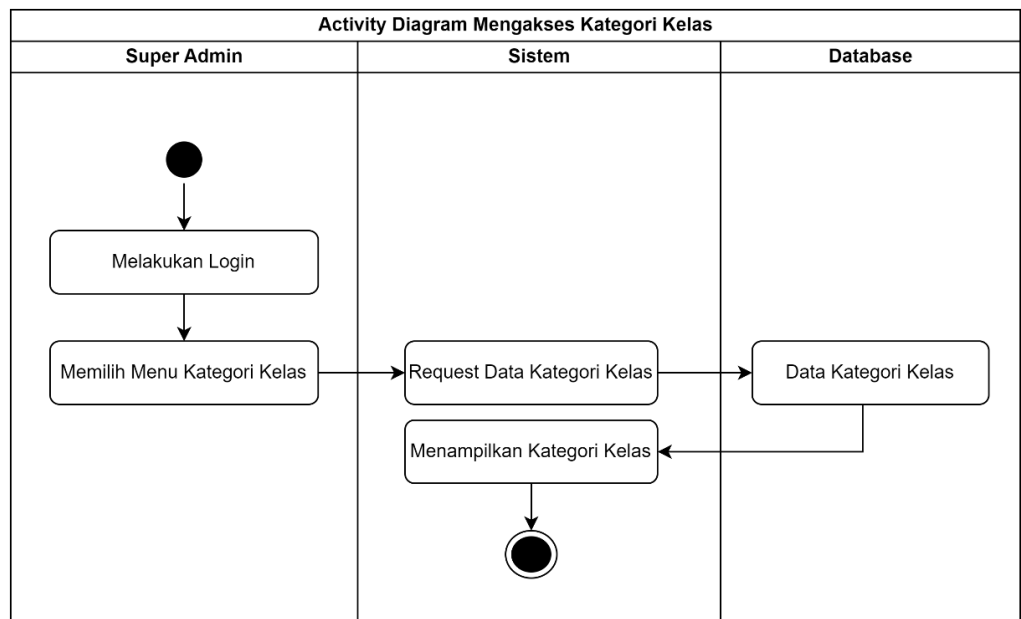
Halaman ini merupakan halaman awal sistem, Dimana *user* harus memasukan *username* dan *password* untuk dapat mengakses semua fitur yang ada pada sistem. Alur *Activity diagram Login* dapat dilihat pada Gambar 10.



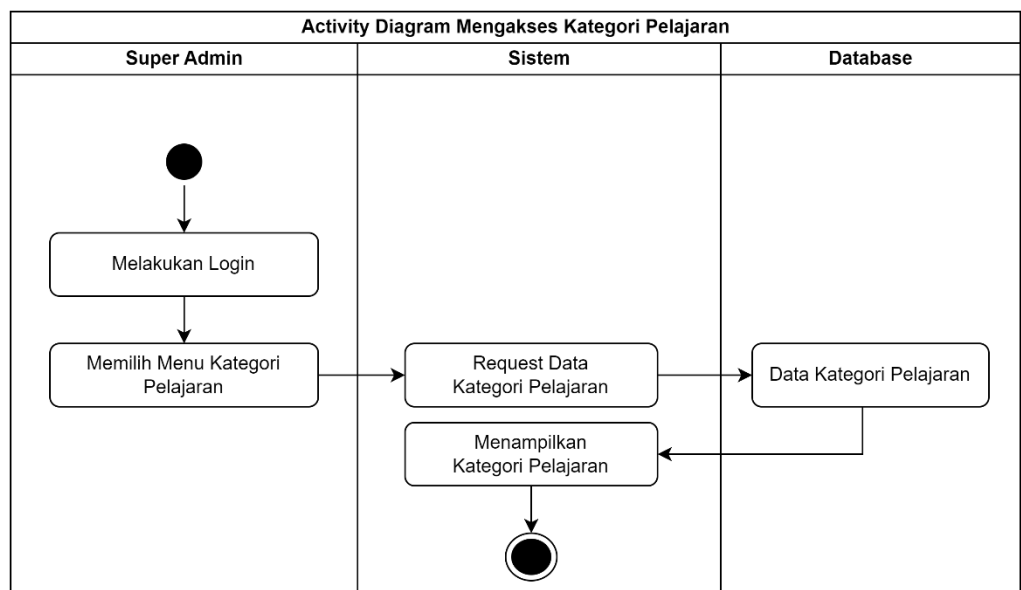
Gambar 10. Activity diagram Login.

b. Activity diagram Mengakses Kategori Kelas dan Kategori Pelajaran

Halaman kategori kelas berisi data kelas yang ada di SMAN 2 Metro, sedangkan kategori pelajaran berisi informasi mengenai pelajaran-pelajaran yang dapat diakses di dalam sistem pembelajaran *online* SMAN 2 Metro. Super Admin dapat mengelola halaman kategori kelas dan kategori pelajaran, baik itu menambah, mengubah atau menghapus kategori. Alur penggambaran Activity diagram dari mengakses kategori kelas dan kategori pelajaran dapat dilihat pada Gambar 11 dan Gambar 12.



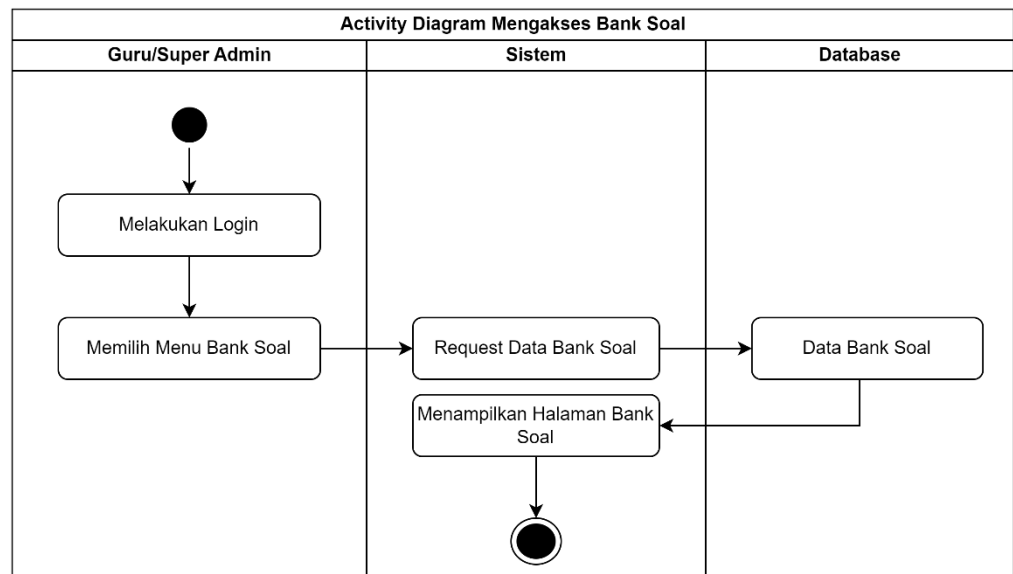
Gambar 11. Activity diagram Mengakses Kategori Kelas.



Gambar 12. Activity diagram Mengakses Kategori Pelajaran.

c. Activity diagram Mengakses Bank Soal

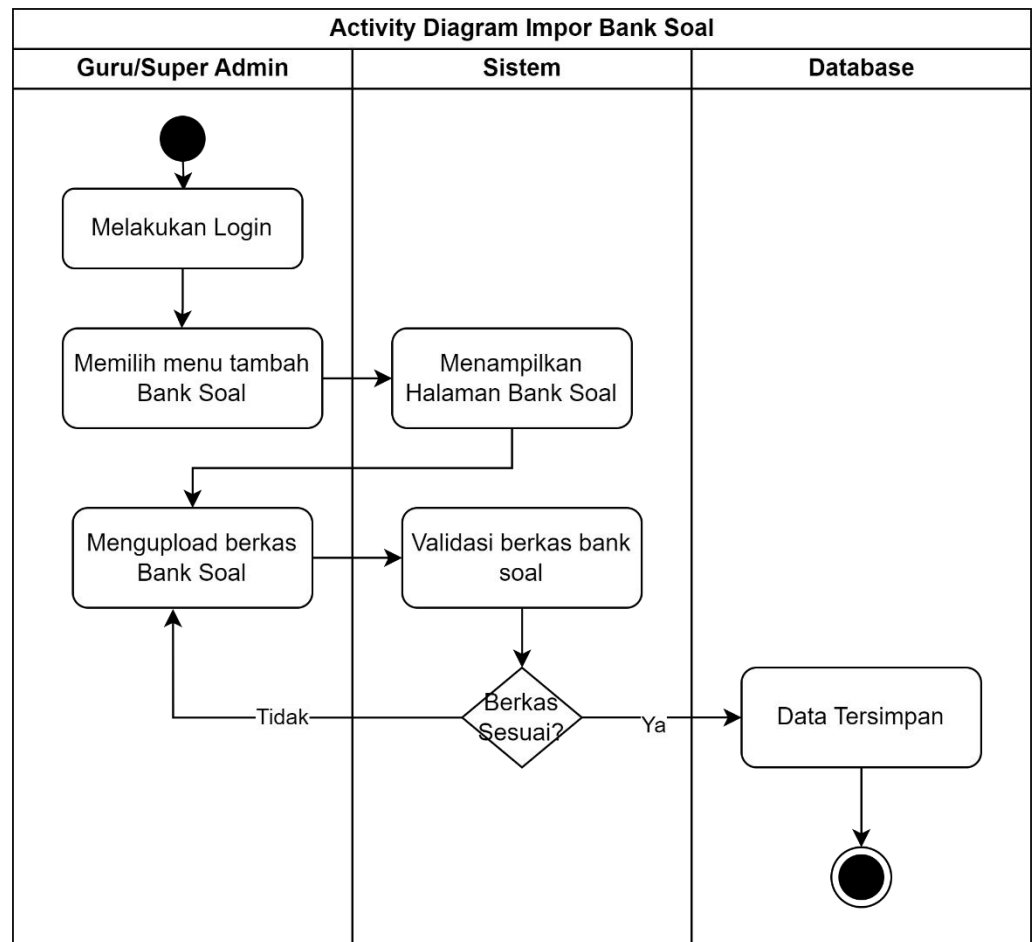
Pada halaman bank soal, guru ataupun super admin dapat membuat soal-soal yang dapat diberikan saat akan melakukan ujian. Alur penggambaran Activity diagram mengelola bank soal terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. *Activity diagram* Mengelola Bank Soal.

d. *Activity diagram* Impor Bank Soal

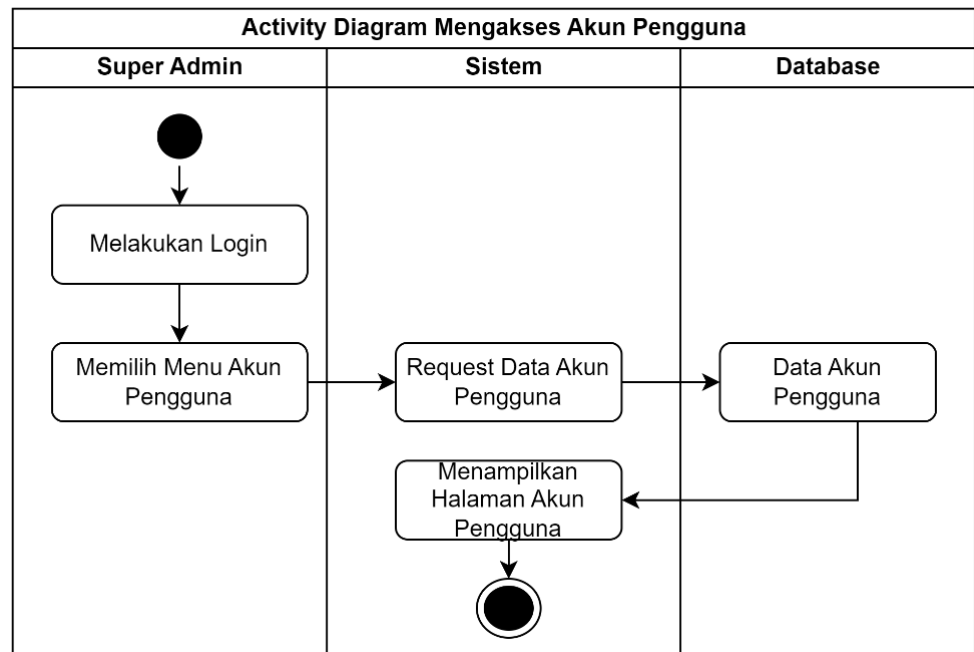
Pada halaman ini baik guru maupun super admin dapat memasukan bank soal dengan cara mengunggah soal yang sudah dibuat. Soal yang dapat di *upload* berformat *txt* dengan hanya membuat soal pilihan ganda. Untuk soal isian singkat dan perhitungan hanya bisa di *upload* secara manual. Alur *Activity diagram* impor bank soal dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Activity diagram Impor Bank Soal.

e. Activity diagram Mengakses Akun Pengguna

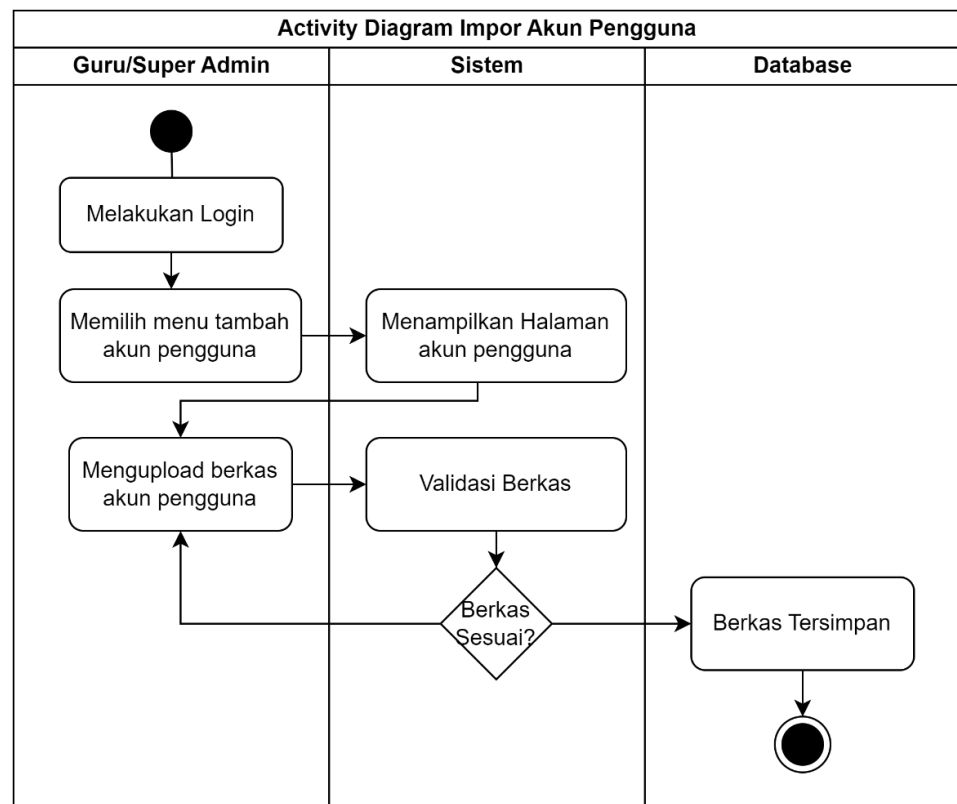
Halaman akun pengguna menampilkan, seluruh akun yang dapat mengakses sistem *e-learning*. Super admin dapat menambahkan akun pengguna baru yang dapat masuk ke dalam sistem, selain itu *user* juga dapat mengubah *username*, *password* ataupun *role* dari akun pengguna. Alur penggambaran Activity diagram dari halaman akun pengguna dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Activity diagram Akun Pengguna.

f. Activity diagram impor akun pengguna

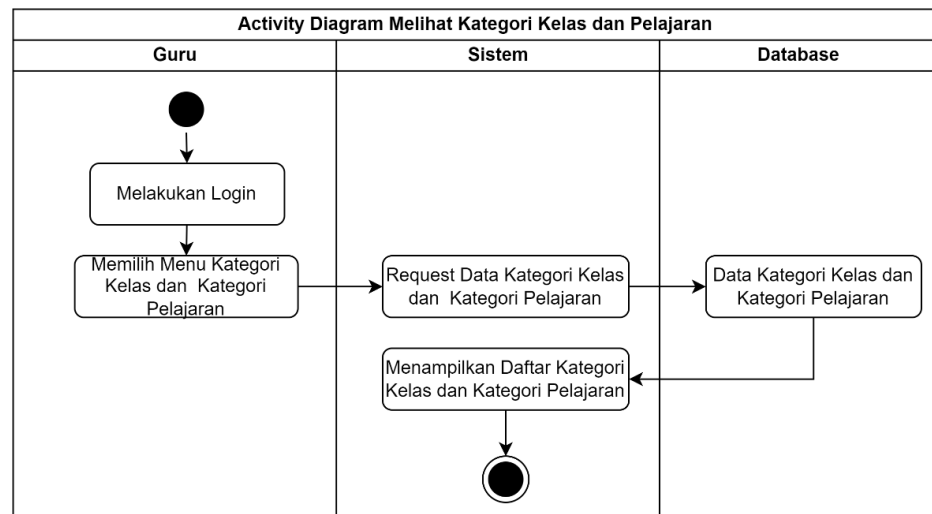
Pada halaman ini super admin bisa memasukan data akun pengguna secara langsung, tanpa harus memasukan data secara manual, yaitu dengan cara memasukan *file csv* data akun pengguna ke dalam sistem. Alur Activity diagram impor akun pengguna dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Activity diagram Impor Akun Pengguna

g. Activity diagram Melihat Kategori Kelas dan Kategori Pelajaran

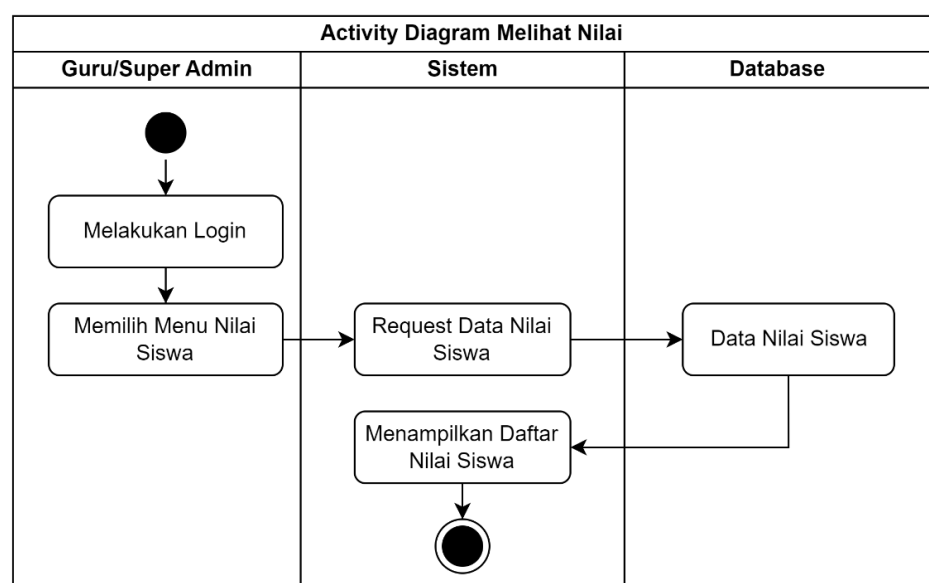
Lihat kategori kelas dan pelajaran hanya bisa dilihat oleh Guru, sedangkan super admin dapat mengelola kategori kelas dan kategori pelajaran. Guru dapat melihat daftar kelas dan pelajaran berdasarkan tahun ajaran tertentu. Alur Activity diagram melihat kategori kelas dan kategori pelajaran dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Activity diagram Melihat Kategori Pelajaran.

h. Activity diagram Melihat Nilai

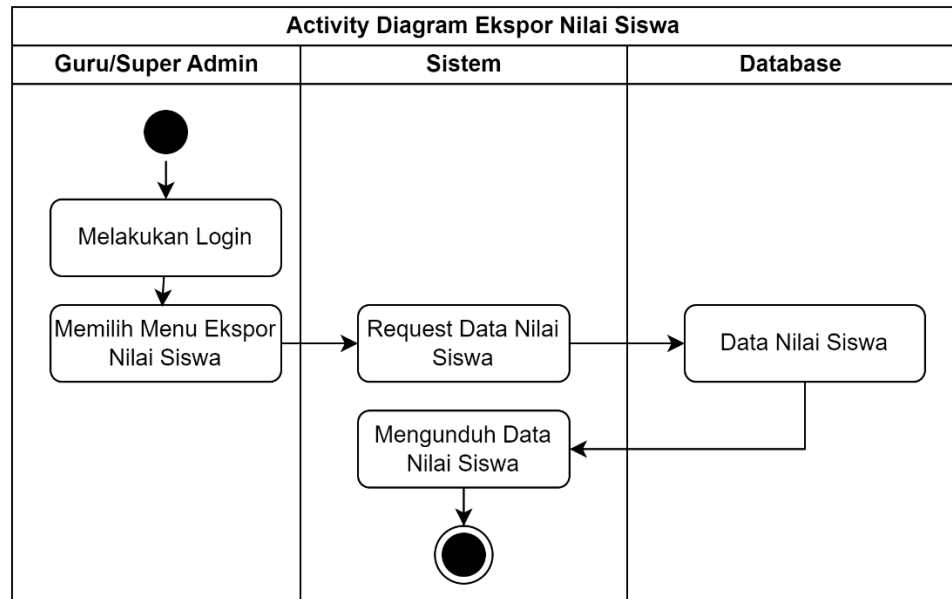
Pada halaman nilai guru ataupun super admin dapat melihat progres siswa, dengan melihat nilai siswa dari setiap aktivitas yang diberikan, diharapkan guru dapat memantau progres siswa dalam menangkap materi. Alur *Activity diagram* dari halaman lihat nilai siswa dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Activity diagram Lihat Nilai.

i. *Activity diagram* Ekspor Nilai

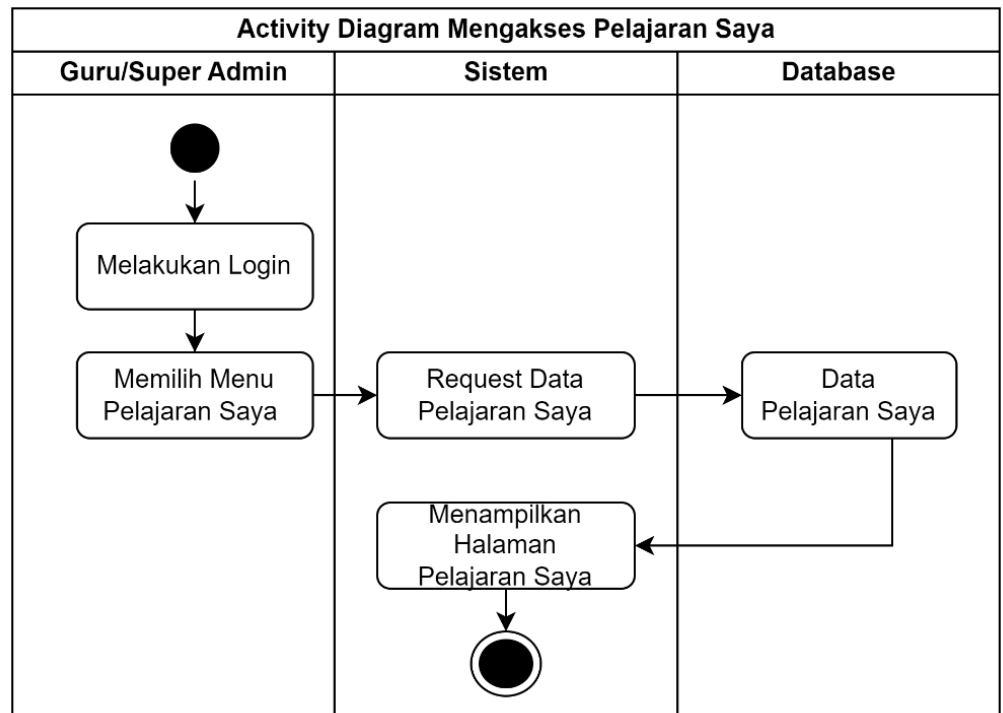
Pada halaman ini guru dapat ekspor nilai siswa dalam bentuk *file excel*. Alur *Activity diagram* dari ekspor nilai dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. *Activity diagram* Ekspor Nilai.

j. *Activity diagram* Mengakses Pelajaran Saya

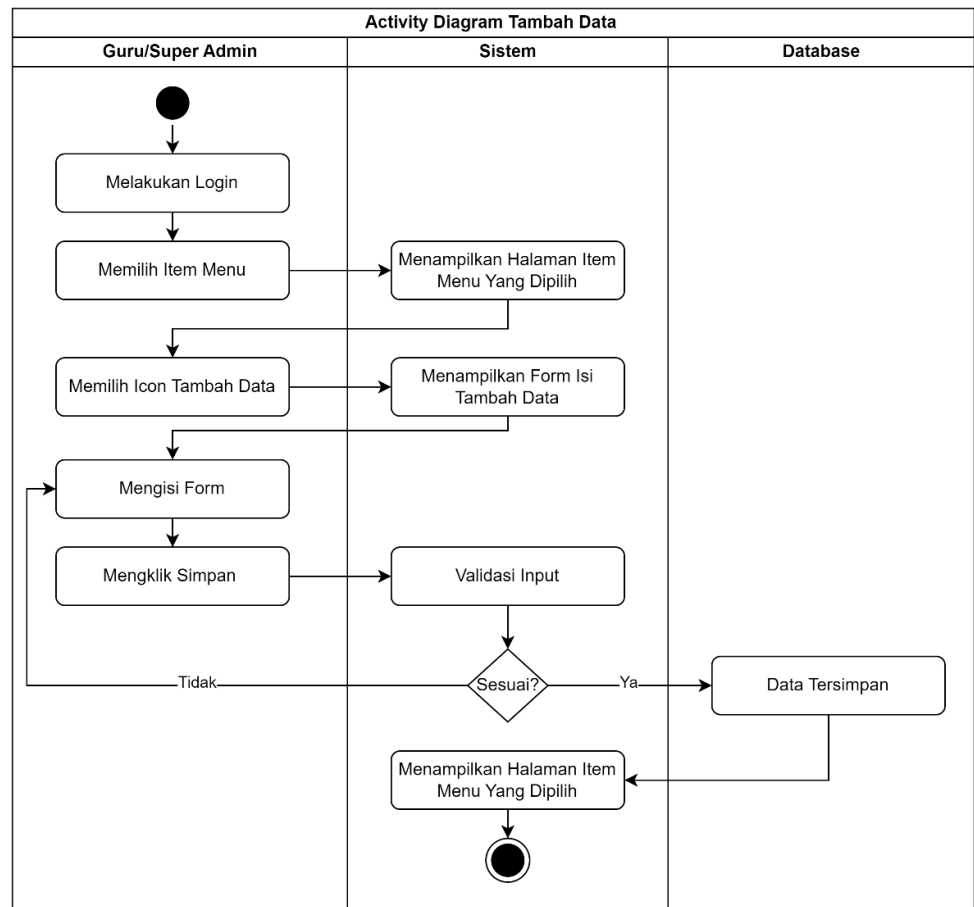
Pada halaman pelajaran saya guru ataupun super admin dapat menambahkan aktivitas-aktivitas pembelajaran seperti menambahkan materi pembelajaran, menambahkan forum diskusi, menambahkan penugasan, menambahkan kuis ataupun ulangan harian dan sebagainya. Alur *Activity diagram* mengelola aktivitas dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Activity diagram Mengakses Pelajaran Saya.

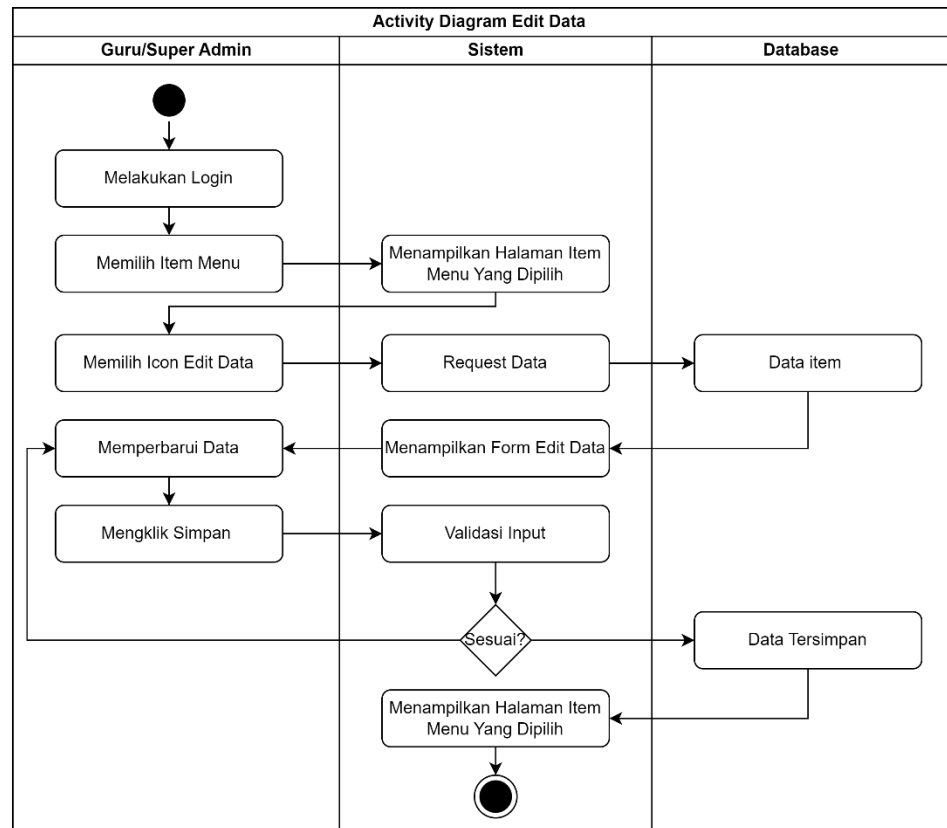
k. Activity diagram Tambah, Edit dan Hapus

Activity diagram ini menjelaskan alur fitur untuk menambah, mengubah dan menghapus data atau item secara general. Adapun alur dari Activity diagram tambah data dapat dilihat pada Gambar 21.

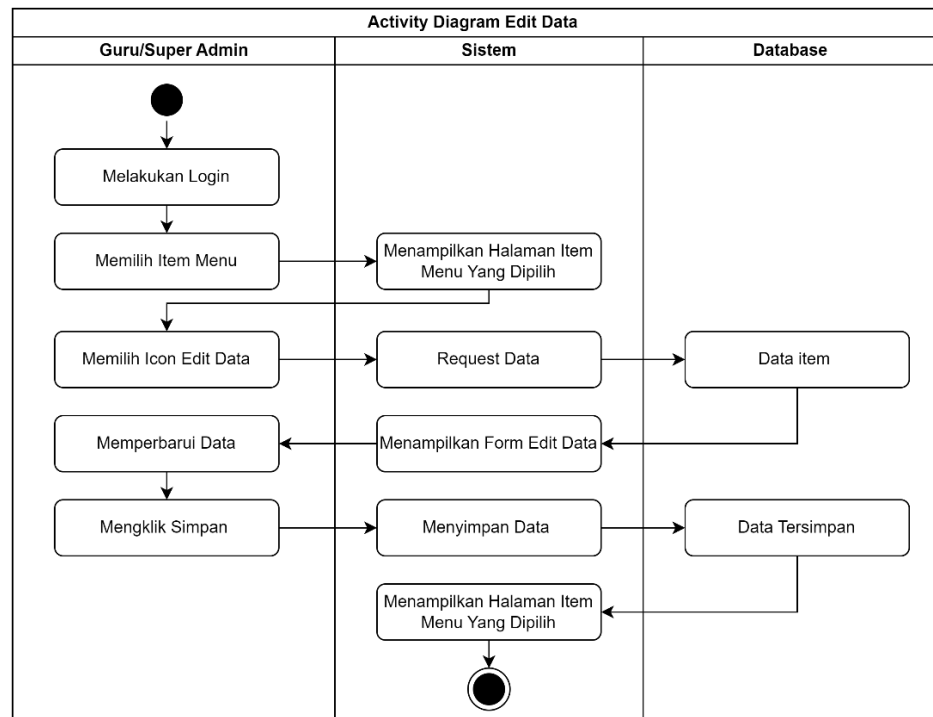


Gambar 21. Activity diagram Tambah Data.

Sedangkan alur dari Activity diagram mengubah data dapat dilihat pada Gambar 22 dan Gambar 23 merupakan alur dari Activity diagram hapus data.



Gambar 22. Activity diagram Edit Data.



Gambar 23. Activity diagram Hapus Data.

3. Desain Antarmuka atau *User Interface*

Desain antarmuka menggambarkan rancangan tampilan sistem yang akan dibuat. Adapun rancangan desain antarmuka yang akan dibuat dalam penelitian ini meliputi rancangan pengguna guru dan juga super admin.

a) Rancangan Antarmuka Guru

Rancangan antarmuka guru merupakan rancangan sistem yang dapat diakses oleh guru.

1. Rancangan Halaman *Login*

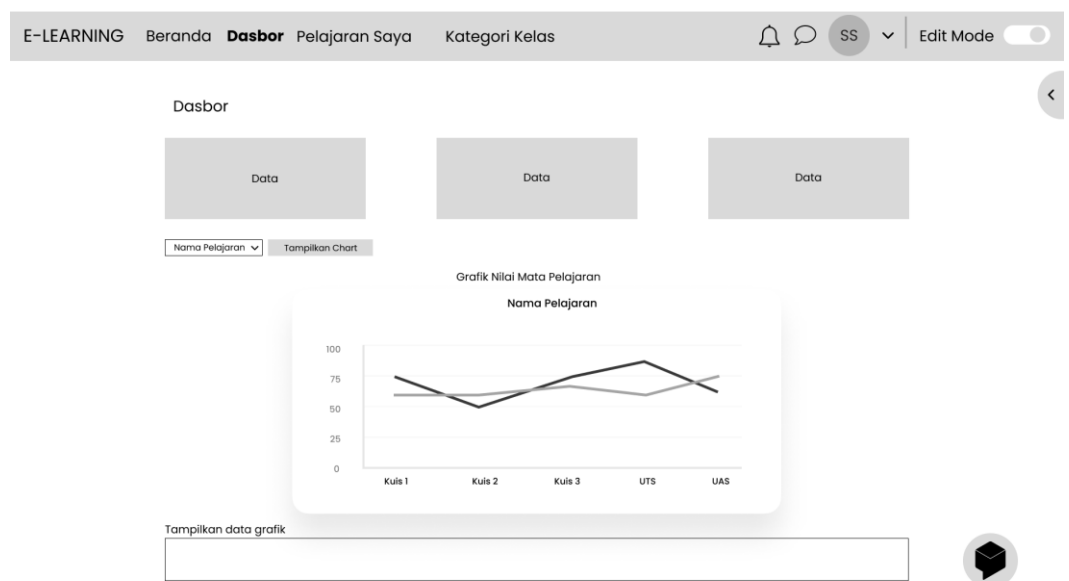
Saat guru maupun super admin akan memasuki sistem, diharuskan *user* untuk memasukan *username* dan juga *password* yang sudah terdaftar dalam sistem. Desain rancangan dari halaman *Login* seperti terlihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Rancangan Halaman *Login*.

2. Rancangan Halaman *Dashboard*

Halaman *Dashboard* memuat grafik nilai kuis siswa dan juga prediksi rata-rata nilai kuis selanjutnya. Selain itu halaman *Dashboard* juga berisi konten-konten yang bisa ditampilkan seperti pelajaran yang diampu dan kalender. Desain rancangan halaman *Dashboard* dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Rancangan Halaman *Dashboard*.

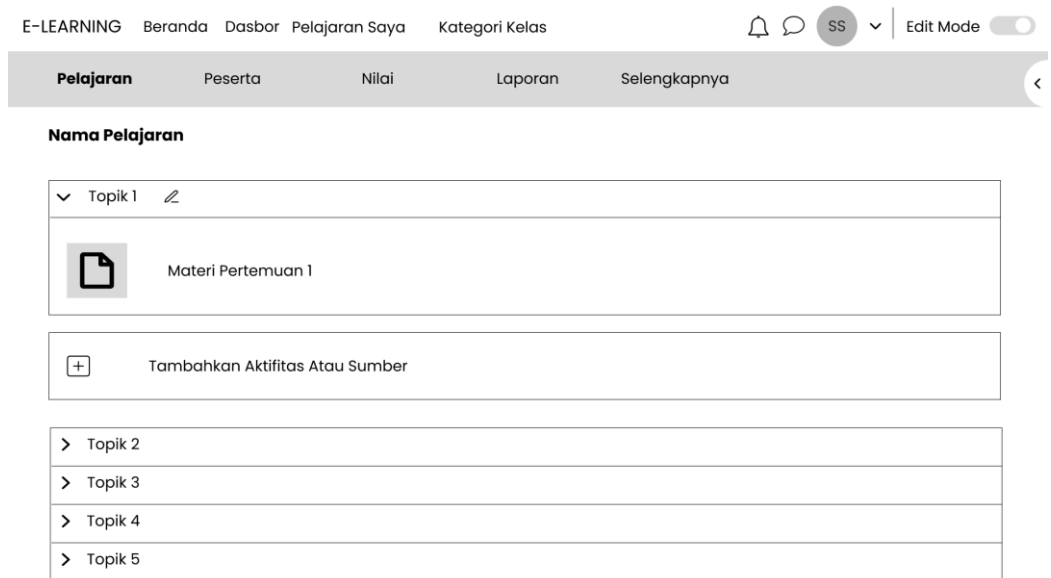
3. Rancangan Halaman Pelajaran Saya

Halaman pelajaran saya menampilkan pelajaran apa saja yang diampu guru tersebut. super admin dapat menambahkan pelajaran baru ataupun mengelola pelajaran. Rancangan desain halaman pelajaran saya dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Rancangan Halaman Pelajaran Saya.

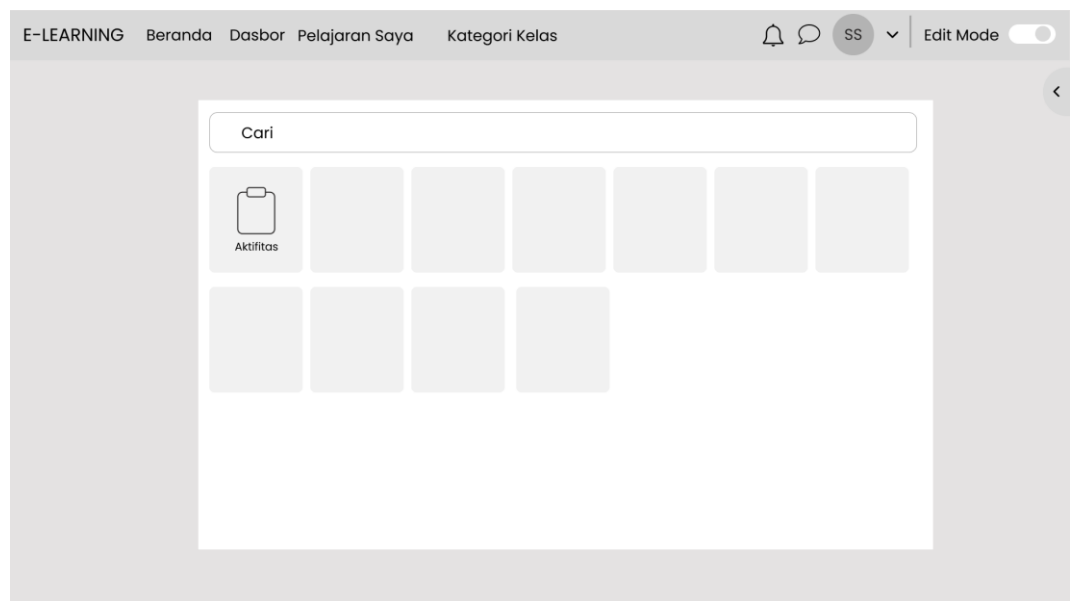
Halaman pelajaran saya menampilkan isi dari pelajaran tersebut, guru dapat menambahkan aktivitas-aktivitas yang bisa dikerjakan oleh siswa, seperti aktivitas penugasan, pemberian materi, forum diskusi dan lain-lain. Rancangan desain halaman detail pelajaran dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Rancangan Halaman Detail Pelajaran.

4. Rancangan Halaman Tambah Aktivitas

Pada Gambar 28, guru dapat memilih aktivitas apa yang akan ditambahkan ke dalam pelajaran.



Gambar 28. Rancangan Halaman Tambah Aktivitas.

Sedangkan Gambar 29, menampilkan rancangan halaman formulir menambah aktivitas baru, ketika guru sudah memilih aktivitas apa yang akan ditambahkan. Guru dapat mengisi informasi mengenai aktivitas tersebut.

E-LEARNING Beranda Dasbor Pelajaran Saya Kategori Kelas SS ▼ | Edit Mode 🔍

Pelajaran Peserta Nilai Laporan Selengkapnya

Nama Pelajaran

Menambahkan Aktivitas

▼ **Umum**

Nama Aktivitas

Deskripsi

Gambar 29. Rancangan Formulir Tambah Aktivitas.

5. Rancangan Halaman Peserta

Pada halaman peserta, guru ataupun super admin dapat melihat daftar peserta yang dapat mengakses sistem. Rancangan halaman peserta dapat dilihat pada Gambar 30.

E-LEARNING Beranda Dasbor Pelajaran Saya Kategori Kelas SS ▼ | Edit Mode 🔍

Pelajaran **Peserta** Nilai Laporan Selengkapnya

Nama Pelajaran

Pengguna Terdaftar

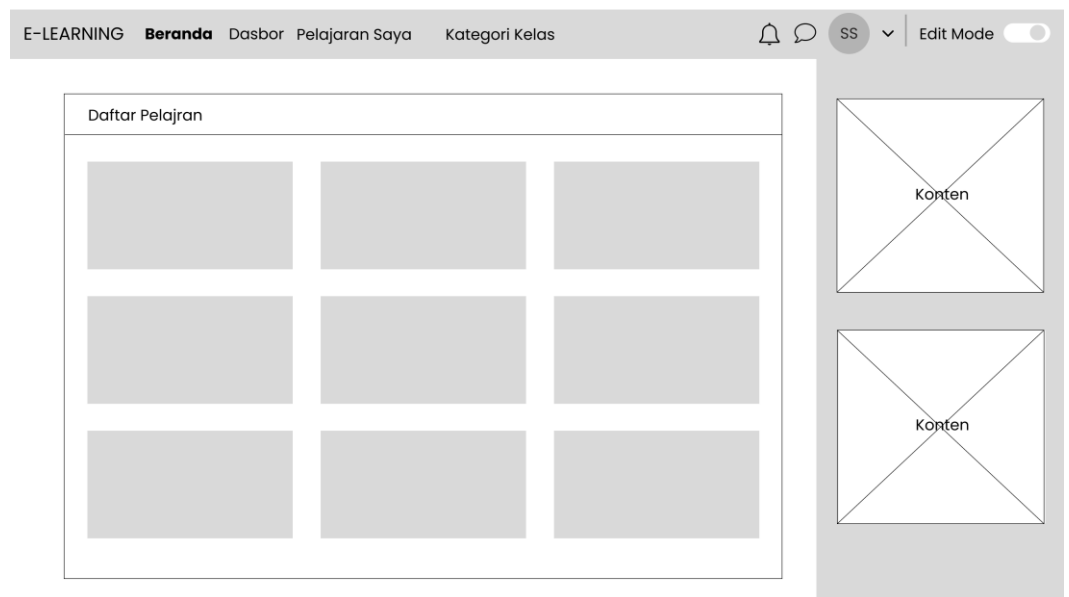
Filter

Nama Pengguna	Alamat Email	Peran	Grup	Terakhir akses
Admin User	AdminUser@gmail.com	Guru	-	2 detik

Gambar 30. Rancangan Halaman Peserta.

6. Rancangan Halaman Beranda

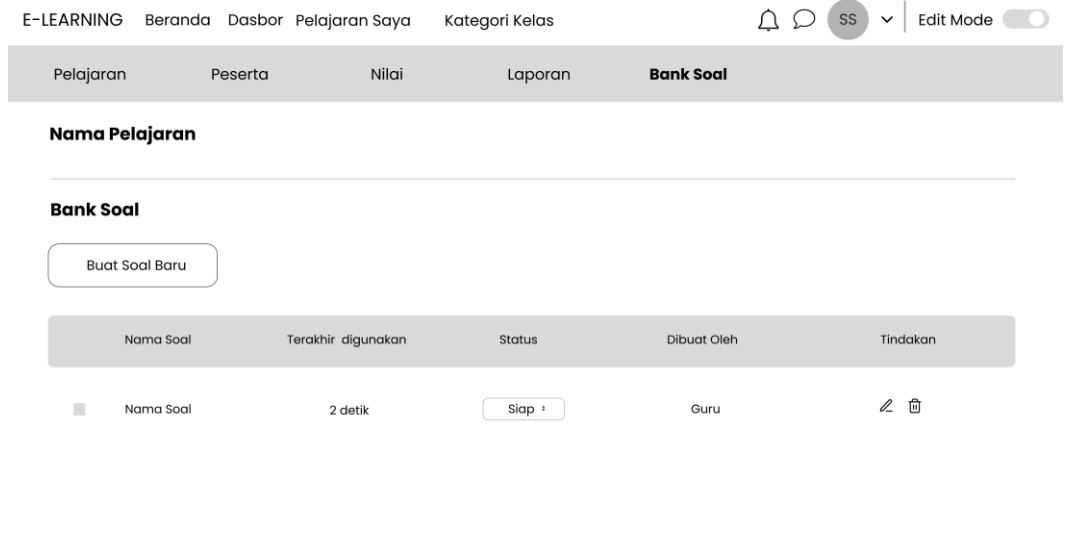
Gambar 31 merupakan rancangan halaman beranda dimana akan ditampilkan konten-konten seperti kelas, aktivitas, pengumuman dan lain-lain. Tampilan halaman beranda dapat diedit di halaman setelan beranda.



Gambar 31. Rancangan Halaman Beranda.

7. Rancangan Halaman Bank Soal

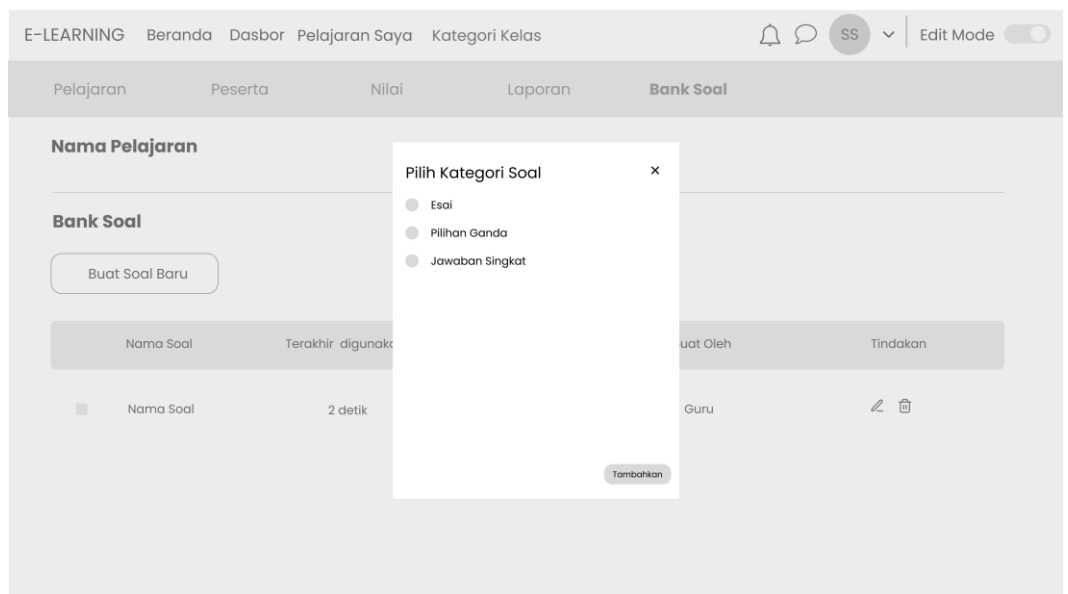
Pada halaman bank soal, guru dan super admin dapat membuat soal-soal untuk kuis ataupun penugasan. *User* juga dapat mengubah atau menghapus soal-soal yang sudah dibuat. Rancangan halaman bank soal dapat dilihat pada Gambar 32.



Gambar 32. Rancangan Halaman Bank Soal.

8. Rancangan Halaman Tambah Bank Soal

Gambar 33 akan menampilkan pilihan kategori soal yang akan dibuat. Halaman pilih kategori soal akan tampil sebelum halaman formulir pembuatan soal ditampilkan.



Gambar 33. Rancangan Halaman Pilih Kategori Soal.

Sedangkan Gambar 34 akan menampilkan *form* untuk menambahkan soal, *user* dapat memasukan soal-soal yang akan disimpan ke dalam bank soal.

E-LEARNING Beranda Dasbor Pelajaran Saya Kategorti Kelas

SS Edit Mode

Pelajaran Peserta Nilai Laporan Selengkapnya

Nama Pelajaran

Menambahkan Soal

Pilih Kategori

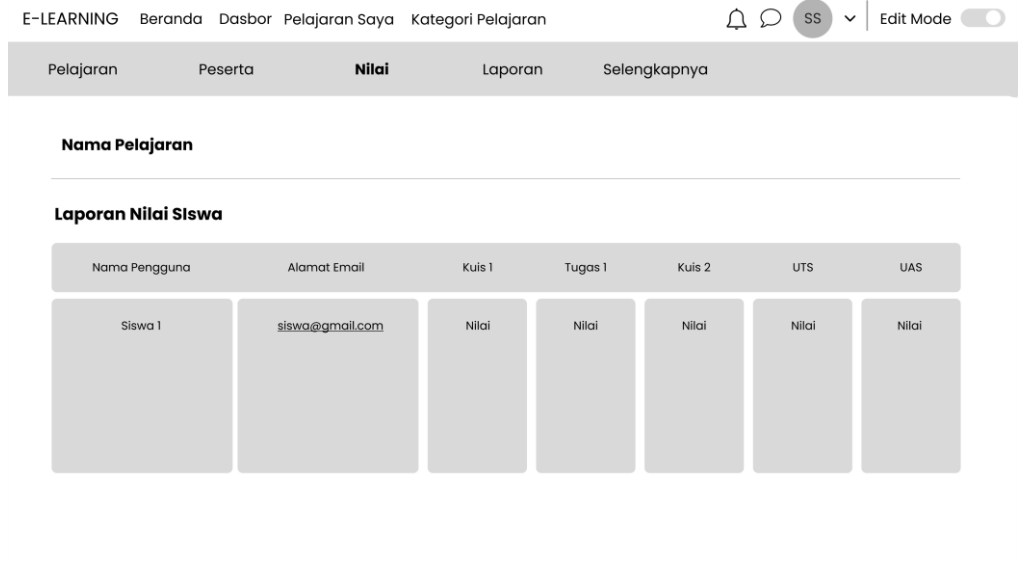
Nama Soal

Teks Soal

Gambar 34. Rancangan Halaman Tambah Bank Soal.

9. Rancangan Halaman Melihat Nilai

Gambar 35 merupakan halaman melihat nilai yang didapatkan oleh siswa, halaman ini menampilkan keseluruhan nilai siswa berdasarkan aktivitas yang dikerjakan oleh siswa.



Gambar 35. Rancangan Halaman Melihat Nilai.

10. Rancangan Melihat Kategori Pelajaran

Guru hanya dapat melihat kategori pelajaran yang tersedia, kategori pelajaran dikelompokkan berdasarkan tahun ajaran tertentu, kemudian pada tahun ajaran, terdapat kelas-kelas yang berisi mengenai mata pelajaran. Rancangan halaman melihat kategori pelajaran dapat dilihat pada Gambar 36.



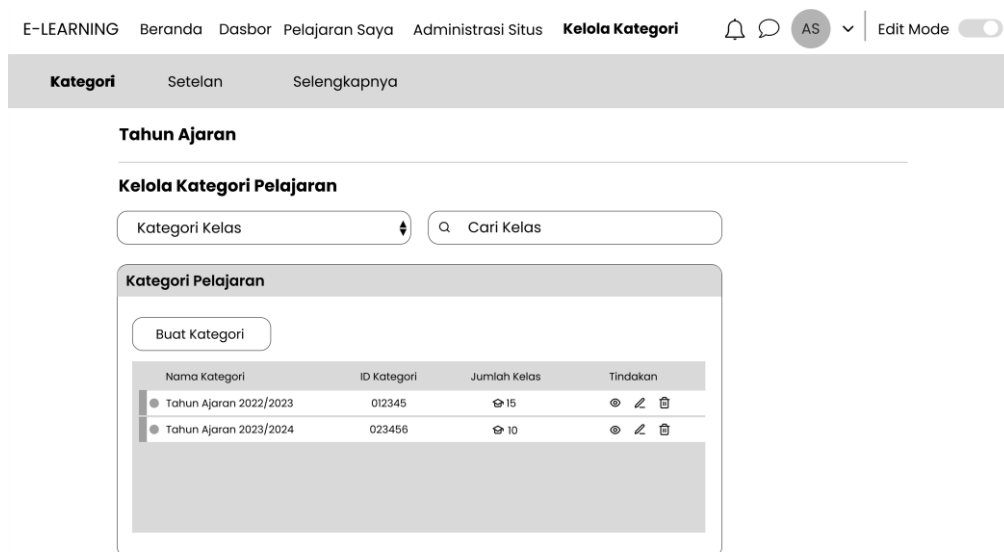
Gambar 36. Rancangan Halaman Lihat Kategori Pelajaran.

b) Rancangan Antarmuka Super Admin

Rancangan antarmuka super admin merupakan rancangan halaman tambahan dari sistem yang dapat diakses guru ditambah dengan halaman yang hanya dapat diakses oleh super admin.

1. Rancangan Halaman Kelola Kategori Pelajaran

Pada halaman kelola kategori pelajaran, super admin dapat melakukan tindakan seperti menambah kategori pelajaran baru, melihat detail dari kategori pelajaran tersebut, mengubah ataupun menghapus kategori pelajaran. Rancangan halaman kelola kategori pelajaran dapat dilihat pada Gambar 37.



Gambar 37. Rancangan Halaman Kelola Kategori.

Halaman tambah kategori pelajaran berisi formulir untuk menambahkan informasi dan detail dari kategori pelajaran. Rancangan halaman tambah kategori pelajaran dapat dilihat pada Gambar 38.

E-LEARNING Beranda Dasbor Pelajaran Saya Administrasi Situs **Kelola Kategori**   AS  Edit Mode 

Kategori Setelan Selengkapnya

Tambah Kategori

Menambah Kategori Baru

Kategori Induk

Nama Kategori

ID Kategori

Deskripsi

Buat Kategori

Gambar 38. Rancangan Halaman Tambah Kategori.

Sedangkan, halaman ubah kategori pelajaran berguna untuk mengubah isi informasi dari kategori pelajaran yang sebelumnya pernah disimpan. Rancangan desain halaman ubah pelajaran dapat dilihat pada Gambar 39.

E-LEARNING Beranda Dasbor Pelajaran Saya Administrasi Situs **Kelola Kategori**   AS  Edit Mode 

Kategori Setelan Selengkapnya

Tahun Ajaran 2024/2025

Ubah Kategori

Kategori Induk

Nama Kategori

ID Kategori

Deskripsi

Simpan

Gambar 39. Rancangan Halaman Ubah Kategori Pelajaran.

2. Rancangan Halaman Tambah Pelajaran Baru

Gambar 40 merupakan rancangan halaman tambah pelajaran baru. Super admin dapat menambahkan pelajaran baru dan dapat langsung disortir berdasarkan kategori tertentu.

The screenshot shows the 'Tambah Pelajaran' (Add Lesson) page in an E-LEARNING system. The page has a top navigation bar with links: E-LEARNING, Beranda, Dasbor, Pelajaran Saya, Administrasi Situs, and Tambah Pelajaran (highlighted). There are also icons for notifications, chat, and a user profile (AS). A toggle for 'Edit Mode' is on the right. Below the navigation bar is a sub-navigation bar with links: Kategori, Setelan, and Selengkapnya. The main content area is titled 'Tambah Pelajaran' and contains a section 'Menambahkan Pelajaran'. Under this section is a sub-section 'v Umum' (General) with the following form fields:

- Nama Lengkap Pelajaran (Full Lesson Name)
- Nama Singkat Pelajaran (Short Lesson Name)
- Pilih Kategori Pelajaran (Select Lesson Category) - This is a dropdown menu with an upward arrow icon.
- ID Pelajaran (Lesson ID)
- Deskripsi Pelajaran (Lesson Description) - This is a larger text area.

Gambar 40. Rancangan Halaman Tambah Pelajaran Baru.

3. Rancangan Halaman Tambah Pengguna Baru

Gambar 41 merupakan rancangan halaman tambah pengguna baru. Super admin dapat menambahkan *user* baru baik sebagai siswa, guru maupun super admin lain.

E-LEARNING Beranda Dasbor Pelajaran Saya Administrasi Situs **Tambah Pengguna** AS Edit Mode

Upload Pengguna

Tambah Pengguna

Menambahkan Pengguna Baru

v Umum

Nama Pengguna

Pilih Metode Autentikasi

Kata Sandi Baru

Nama Depan

Nama Akhir

Alamat Surel

Gambar 41. Rancangan Halaman Tambah Pengguna.

4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Desain *entity relationship diagram* dapat membantu menjelaskan bagaimana data yang ada pada sistem dapat dikelompokkan pada suatu entitas *database* dengan relasinya. Terdapat beberapa tabel yang tersedia di Moodle yang menjadi fokus penelitian dalam pengembangan sistem ini, diantaranya.

a. *mdl_role*

tabel *mdl_role* merupakan tabel yang menyimpan data *role* yang dapat mengakses sistem, seperti *role manager*, *teacher*, dan *student*. Terdapat 6 atribut yang terdapat dalam tabel *mdl_role* diantaranya, *id_role*, *name*, *shortname*, *description*, *sortorder* dan *archetype*.

b. *mdl_user*

tabel *mdl_user* merupakan tabel yang menyimpan informasi *user*. Terdapat 48 atribut yang terdapat dalam tabel *mdl_user* diantaranya, *id_user*, *auth*, *confirmed*, *policyagreed*, *deleted*, *suspened*, *mnethostid*, *username*, *password*, *firstname*, *lastname*, *email*, *emailstop*, *phone*, *institution*, *department*,

address, city, country, lang, calendartype, theme, timezone, firstaccess, lastlogin, currentlogin, lastip, secret, picture, description, descriptionformat, mailformat, maildisplay, autosubscribe, trackforums, timecreated, timemodified, trustbitmask, imagealt, lastnamephonetic, firstnamephonetic, middlename, alternatename dan *moodlenetprofile*.

c. *mdl_course*

Tabel *mdl_course* menyimpan data mata pelajaran yang telah dibuat. Terdapat 36 atribut yang terdapat dalam *mdl_course* diantaranya, *id_course, id_category, sortorder, fullname, shortname, idnumber, summary, summaryformat, format, showgrades, newsitems, startdate, enddate, relativedatemodes, marker, maxbytes, legacyfiles, showreports, visible, visibleold, downloadcontent, groupmode, groupmodeforce, defaultgroupingid, lang, calendartype, theme, timecreated, timemodified, requested, enablecompletion, completionnotify, chacerev, originalcourseid, showactivitydates,* dan *showcompletionconditions*.

d. *mdl_quiz*

Tabel *mdl_quiz* menyimpan menyimpan data kuis, seperti nama kuis tersebut. Terdapat 41 atribut yang terdapat dalam *mdl_quiz* diantaranya, *id_quiz, id_course, name, intro, introformat, timeopen, timeclose, timelimit, overduehandling, graceperiod, preferrebehaviour, canredoquestion, attempts, attemptonlast, grademethod, decimalpoints, questiondecimalpoints, reviewattempt, reviewcorrectness, reviewmarks, reviewspecificfeedback, reviewgeneralfeedback, reviewrightanswer, reviewoverallfeedback, questionsperpage, navmethod,*

shuffleanswers, sumgrades, grade, timecreated, timemodified, password, subnet, browsersecurity, delay1, delay2, showuserpicture, showblocks, completionattemptsechausted, completionminattempts dan allowofflineattempts.

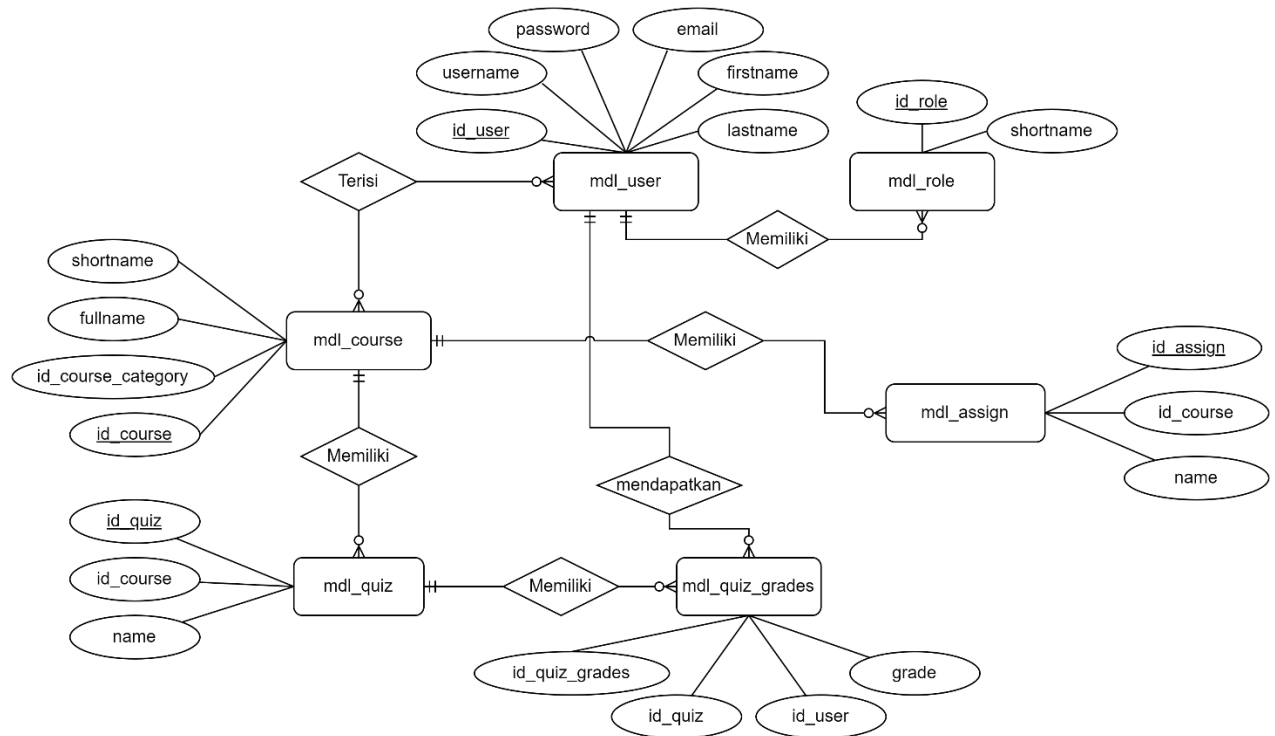
e. *mdl_quiz_grades*

Tabel *mdl_quiz_grades* menyimpan data nilai kuis siswa berdasarkan nama kuis di *tabel mdl_quiz*. Terdapat 5 atribut yang terdapat pada *mdl_quiz_grades* diantaranya, *id_quiz_grades, quiz, userid, grade dan timemodified.*

f. *mdl_assign*

Tabel *mdl_assign* menyimpan data tugas siswa didalam *database* sistem. Terdapat 34 atribut yang terdapat pada *mdl_assign* diantaranya, *id_assign, id_course, name, intro, introformat, alwaysshowdescription, nosubmissions, submissiondrafts, sendnotifications, sendlatenotifications, duedate, allowsubmissionsfromdate, grade, timemodified, requiresubmissionsstatement, completionsubmit, cutoffdate, gradingduedate, blindmarking, higrgrader, teamsubmission, requireallteammembersubmit, teamsubmissiongroupingid, revealidentities, attemptreopenmethod, maxattempts, markingworkflow, activity, activityformat, markingallocation, timelimit, sendstudentnotifications, preventsubmissionnotingroup, dan submissionattachments.*

ERD yang difokuskan pada penelitian ini ada pada *e-learning SMAN 2 Metro* dapat dilihat pada Gambar 42.



Gambar 42. ERD *e-learning* SMAN 2 Metro.

c. Tahapan Pengkodean

Tahapan pengkodean merupakan implementasi dari perancangan model sistem yang telah dibuat ke dalam kode program. Dalam pengembangan sistem *e-learning* SMAN 2 Metro menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan menggunakan *platform* Moodle untuk membangun *Learning Management System*. Kemudian untuk implementasi *database* menggunakan MariaDB.

d. Tahapan Pengujian

Tahapan Pengujian sistem merupakan tahapan pengujian yang telah dibangun kepada pengguna. Pengujian bertujuan untuk mengetahui bahwa fitur berjalan dengan baik atau tidak. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan metode *Black-box Testing*. Dimana

teknik ini akan menguji fungsionalitas sistem apakah berjalan dengan baik atau tidak.

1. Skenario Pengujian Guru dan Super Admin

Skenario tahapan pengujian dengan menggunakan *Black-box Testing* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Skenario Pengujian *Black-box Testing*

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang diperoleh	
				Valid	Tidak Valid
1.	Login dan Logout.	Mengakses halaman Login.	Menampilkan <i>form Login</i> .		
		Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> benar.	Berhasil masuk ke dalam sistem.		
		Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> salah.	Menampilkan pesan bahwa <i>username</i> dan <i>password</i> salah.		
2.	Lupa Password	Mengakses halaman <i>form</i> lupa <i>password</i> .	Menampilkan <i>form</i> lupa <i>password</i> .		
		Memasukkan nama pengguna atau <i>email</i> benar.	Mendapatkan pesan email ke <i>email</i> yang terdaftar.		
		Memasukkan nama pengguna atau <i>email</i> salah.	Tidak mendapatkan pesan <i>email</i> .		
3.	Menu Beranda	Menekan menu beranda.	Menampilkan halaman beranda.		

Tabel 6. Skenario Pengujian *Black-box Testing* (Lanjutan)

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang diperoleh	
				Valid	Tidak Valid
4.	Menu <i>Dashboard</i>	Menekan menu <i>Dashboard</i> .	Menampilkan halaman <i>Dashboard</i> .		
		Menekan tombol lihat grafik nilai kuis dan ujian.	Menampilkan grafik hasil nilai kuis dan ujian.		
		Menekan tombol melihat data nilai siswa tidak lulus.	Menampilkan data nilai siswa yang tidak memenuhi standar kelulusan.		
5.	Menu Pelajaran Saya	Menekan menu pelajaran saya.	Menampilkan daftar pelajaran yang diampu.		
		Menekan salah satu pelajaran yang diampu.	Menampilkan halaman detail pelajaran.		
6.	Penambahan Aktivitas Siswa	Menekan tombol mode edit.	Mode edit berhasil dinyalakan.		
		Menekan tombol tambah aktivitas atau sumber.	Menampilkan daftar aktivitas yang bisa dipilih.		
7.	Aktivitas Berkas	Menekan <i>icon</i> aktivitas berkas	Menampilkan <i>form</i> aktivitas berkas		
		Memasukkan berkas materi pembelajaran.	Berhasil Memasukkan berkas.		
		Menyimpan aktivitas berkas.	Berhasil menyimpan aktivitas.		
		Menekan aktivitas yang sudah dibuat.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah dibuat.		

Tabel 6. Skenario Pengujian *Black-box Testing* (Lanjutan)

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang diperoleh	
				Valid	Tidak Valid
		Mengakses menu setelan aktivitas yang dipilih.	Menampilkan <i>form</i> setelan aktivitas yang dipilih.		
		Menyimpan aktivitas yang telah diperbaharui.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah diperbaharui.		
8	Aktivitas Forum	Menekan <i>icon</i> aktivitas forum.	Menampilkan <i>form</i> aktivitas forum.		
		Mengisi Judul Forum baik itu dengan huruf dan angka	Berhasil mengisi judul forum		
		Tidak mengisi judul forum	Tidak dapat tersimpan		
		Menekan aktivitas yang sudah dibuat.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah dibuat.		
		Mengakses menu setelan aktivitas yang dipilih.	Menampilkan <i>form</i> setelan aktivitas yang dipilih.		
		Menyimpan aktivitas yang telah diperbaharui.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah diperbaharui.		

Tabel 6. Skenario Pengujian *Black-box Testing* (Lanjutan)

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang diperoleh	
				Valid	Tidak Valid
9	Aktivitas Kehadiran	Menekan <i>icon</i> aktivitas kehadiran.	Menampilkan <i>form</i> aktivitas kehadiran.		
		Menyimpan aktivitas berkas.	Berhasil menyimpan aktivitas.		
		Menekan aktivitas yang sudah dibuat.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah dibuat.		
		Menekan tombol tambahkan sesi.	Menampilkan <i>form</i> tambah sesi.		
		Menyimpan sesi yang sudah di isi.	Menampilkan sesi yang sudah dibuat.		
		Mengakses menu setelah aktivitas yang dipilih.	Menampilkan <i>form</i> setelah aktivitas yang dipilih.		
		Menyimpan aktivitas yang telah diperbaharui.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah diperbaharui.		
		Menekan menu laporan aktivitas kehadiran.	Menampilkan daftar kehadiran siswa.		
		Menekan menu impor aktivitas kehadiran.	Menampilkan <i>form</i> impor kehadiran		
		Memasukan <i>file</i> kehadiran siswa format <i>csv</i> .	Berhasil menyimpan kehadiran siswa.		
		Memasukan <i>file</i> dalam format lain.	Tidak berhasil menyimpan kehadiran siswa.		
		Menekan menu ekspor kehadiran.	Menampilkan halaman ekspor kehadiran.		

Tabel 6. Skenario Pengujian *Black-box Testing* (Lanjutan)

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang diperoleh	
				Valid	Tidak Valid
		Mengunduh berkas kehadiran siswa.	Berkas berhasil diunduh.		
10.	Aktivitas kuis	Menekan <i>icon</i> aktivitas kuis.	Menampilkan <i>form</i> aktivitas kuis.		
		Menyimpan aktivitas kuis.	Berhasil menyimpan aktivitas.		
		Menekan aktivitas yang sudah dibuat.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah dibuat.		
		Menekan tombol tambahkan soal.	Menampilkan halaman tambah soal.		
		Memilih tambah soal baru.	Menampilkan pilihan jenis soal yang dapat ditambahkan.		
		Memilih jenis soal.	Menampilkan <i>form</i> soal yang akan dibuat.		
		Memilih mengambil dari bank soal.	Menampilkan daftar soal yang sebelumnya sudah dibuat.		
		Menyimpan soal yang sudah dibuat.	Menampilkan soal yang sudah dibuat.		
		Menyimpan soal yang sudah dipilih.	Menampilkan soal yang sudah ditambahkan.		

Tabel 5. Skenario Pengujian *Black-box Testing* (Lanjutan)

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang diperoleh	
				Valid	Tidak Valid
		Mengakses menu setelan aktivitas yang dipilih.	Menampilkan <i>form</i> setelan aktivitas yang dipilih.		
		Menyimpan aktivitas yang telah diperbaharui.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah diperbaharui.		
		Memilih menu hasil kuis.	Menampilkan hasil kuis yang sudah dikerjakan siswa.		
		Mengunduh hasil kuis.	Berhasil mengunduh hasil kuis berdasarkan format yang sudah dipilih.		
		Memilih menu bank soal.	Menampilkan soal soal yang sudah pernah ditambahkan.		
		Memilih tombol impor soal.	Menampilkan halaman impor soal.		
		Memilih jenis format impor soal (AIKEN Format)	Berhasil Terpilih		
		Memasukan <i>file</i> dalam bentuk <i>txt</i> .	Berhasil menambahkan bank soal		
		Memasukan <i>file</i> dalam bentuk format selain <i>txt</i> .	Tidak berhasil impor soal.		
		Memilih tombol ekspor soal.	Menampilkan halaman ekspor soal.		
		Menekan tombol ekspor	Berhasil ekspor soal.		

Tabel 6. Skenario Pengujian *Black-box Testing* (Lanjutan)

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang diperoleh	
				Valid	Tidak Valid
11	Aktivitas Obrolan	Menekan <i>icon</i> aktivitas obrolan.	Menampilkan <i>form</i> aktivitas obrolan.		
		Menyimpan aktivitas obrolan.	Berhasil menyimpan aktivitas.		
		Menekan aktivitas yang sudah dibuat.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah dibuat.		
		Menekan tombol masuk ke dalam obrolan.	Menampilkan tampilan obrolan.		
12.	Aktivitas Penugasan	Menekan <i>icon</i> aktivitas penugasan.	Menampilkan <i>form</i> aktivitas penugasan.		
		Menyimpan aktivitas penugasan.	Berhasil menyimpan aktivitas.		
		Menekan aktivitas yang sudah dibuat.	Menampilkan detail aktivitas yang sudah dibuat.		
		Menekan tombol lihat semua ajuan.	Menampilkan data siswa yang telah mengirimkan penugasan.		
		Menekan tombol nilai.	Menampilkan <i>form</i> untuk melihat berkas pengajuan dan memberikan nilai.		
13.	Aktivitas URL	Menekan <i>icon</i> aktivitas URL.	Menampilkan <i>form</i> aktivitas URL.		
		Menyimpan aktivitas URL.	Berhasil menyimpan URL.		

Tabel 6. Skenario Pengujian *Black-box Testing* (Lanjutan)

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang diperoleh	
				Valid	Tidak Valid
14.	Menu Kategori Kelas	Menekan menu kategori kelas.	Menampilkan halaman kategori kelas.		
Skenario Tambahan Super Admin					
15	Kelola Kategori Kelas dan Pelajaran	Memilih menu data kategori kelas.	Menampilkan kategori kelas.		
		Memilih menu kategori kelas dan pelajaran.	Menampilkan halaman kelola kategori kelas dan pelajaran.		
		Menekan tombol buat kategori baru	Menampilkan <i>form</i> tambah kategori baru.		
		Menekan tombol simpan kategori.	Menampilkan hasil penambahan kategori baru.		
		Menekan tombol buat pelajaran baru.	Menampilkan <i>form</i> tambah pelajaran baru.		
		Menekan tombol simpan pelajaran baru.	Menampilkan pelajaran terbaru.		
16.	Kelola Pengguna Sistem	Memilih menu data pengguna.	Menampilkan seluruh daftar pengguna sistem.		
		Memasukan kata kunci untuk memfilter data.	Menampilkan hasil filter data pengguna.		
		Mengunduh data pengguna.	Berhasil mengunduh data pengguna.		

Tabel 6. Skenario Pengujian *Black-box Testing* (Lanjutan)

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang diperoleh	
				Valid	Tidak Valid
		Memilih menu tambah pengguna.	Menampilkan <i>form</i> tambah pengguna.		
		Menyimpan data pengguna yang sudah dimasukkan.	Berhasil menyimpan data pengguna terbaru.		
		Menekan tombol upload pengguna	Menampilkan halaman upload data pengguna.		
		Memasukan <i>file</i> data pengguna.	Berhasil menambahkan data pengguna.		
		<i>File</i> upload tidak sesuai dengan format.	Menampilkan pesan bahwa tidak dapat memproses pengunggahan.		

Tabel 6 merupakan skenario pengujian yang akan dilakukan oleh responden, tujuannya adalah untuk menilai apakah menu dan fitur pada sistem dapat berjalan sebagai mestinya.

2. Pemilihan Responden

Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan menentukan responden yang akan dilibatkan dalam pengujian sistem *e-learning* SMAN 2 Metro yaitu guru dan super admin.

3. Pengujian Oleh Responden

Pada tahapan ini, responden melaksanakan skenario pengujian yang telah diberikan. Setelah itu responden memberikan penilaian terhadap sistem melalui instrumen UAT (*User*

Acceptance Test). Berikut adalah instrumen UAT yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Instrumen UAT

No	Pernyataan	Skala
1.	Penggunaan warna tulisan dengan latar belakang sudah sesuai.	1-5
2.	Menu atau fitur yang tersedia di <i>e-learning</i> ini mudah dipahami.	1-5
3.	Tombol dan menu dapat berfungsi dengan baik.	1-5
4.	<i>E-learning</i> ini dapat dijadikan alat bantu belajar.	1-5
5.	<i>E-learning</i> ini dapat mengurangi beban dalam proses belajar mengajar.	1-5
6.	Dengan adanya <i>e-learning</i> ini dapat membantu guru dalam mengakses materi pembelajaran.	1-5
7.	Proses evaluasi pembelajaran lebih cepat dengan menggunakan <i>e-learning</i> .	1-5
8.	Proses penyampaian materi atau bahan ajar lebih cepat dengan menggunakan <i>e-learning</i> .	1-5

3.2.4 Penulisan Laporan

Tahap penulisan laporan merupakan dokumentasi serta menjelaskan bagaimana membangun sistem informasi berbasis web sesuai dengan alur tahapan penelitian.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Sudah dibangun sistem *e-learning* dengan menggunakan Moodle 4 sebagai dukungan alat pembelajaran bagi guru di SMAN 2 Metro.
2. Sistem telah diuji dengan menggunakan *black-box testing* dan juga dengan menggunakan *User Acceptance Testing* (UAT). Berdasarkan hasil dari pengujian *Black-box Testing* didapatkan bahwa sistem yang sudah dikembangkan berfungsi sebagaimana apa yang diharapkan. Sementara itu, hasil dari pengujian UAT didapatkan sebesar 83% responden bahwa *e-learning* sangat layak untuk digunakan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, adapun saran tersebut sebagai berikut.

1. Bisa ditambahkan untuk soal-soal rumus matematika, agar bisa dimasukan secara bersama ke dalam bank soal.
2. Bisa memasukan soal ke dalam bank soal secara bersama, untuk persoalan selain pilihan ganda. Seperti isian singkat dan benar salah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, D. A., & Lukmana, Y. E. A. (2019). Sistem Informasi Pengelolaan Data Nilai Siswa Pada SD Negeri Jambangan 1 Kabupaten Ngawi. *Dinamik*, 24(2), 102-112.
- Anisa, N., Irsyadunas, I., & Edriati, S. (2023). Pengembangan *Platform Learning Management System* (LMS) Berbasis Moodle Pada SMK Negeri 1 Rao Selatan. *PeTeKa*, 6(1), 17-23.
- Ariyanti, L., Satria, M. N. D., & Alita, D. (2020). Sistem Informasi Akademik dan Administrasi Dengan Metode *Extreme Programming* Pada Lembaga Kursus dan Pelatihan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(1), 90-96.
- Borman, R. I., Priandika, A. T., & Edison, A. R. (2020). Implementasi Metode Pengembangan Sistem *Extreme Programming* (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan. *JUSTIN* (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi), 8(3), 272-277.
- Dhika, H., Destiawati, F., Surajiyo, S., & Jaya, M. (2020). Implementasi *Learning Management System* Dalam Media Pembelajaran Menggunakan Moodle. *In Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science* (SENARIS) (Vol. 2, pp. 228-234).
- Fonna, M., Marhami, M., Rohantizani, R., & Herizal, H. (2022). Pengembangan *Learning Management System* (LMS) Berbasis Moodle di Masa Pandemi Covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 493-503.
- Hasanah, F. N., & Untari, R. S. (2021). Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. Umsida Press, 1-119.
- Mardiana, N., & Faqih, A. (2019). Pemanfaatan *Learning Management System* Dalam Proses Pembelajaran Matematika Diskrit. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika* (JES-MAT), 5(1), 16-29.
- Ningrum, M. V. R., & Rosita, D. (2019). Pengembangan *E-Learning* Berbasis Moodle di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman. *Sebatik*, 23(2), 517-521.
- Nurdin, N., Syafruddin, S., & Irsan, N. (2022). Perancangan Aplikasi *E-Learning* Berbasis Web Menggunakan Aplikasi Moodle (Studi Pada STMIK Bina Mulia Palu). *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, 5(2), 33-40.

- Priyatna, B., Lia Hananto, A., & Nova, M. (2020). *Application of UAT (User Acceptance Test) Evaluation Model in Minggon E-Meeting Software Development*. *SYSTEMATICS*, 2(3), 110–117.
- Rifa'i, I., Fernando, H., Prasetya, L. N., Supriadi, F. A., & Saifudin, A. (2023). Pengujian Aplikasi Pembelajaran *Online (E-Learning)* Berbasis Web Menggunakan Metode Pengujian *Black-box* dengan Teknik *Equivalence Partitions* pada SMK Yayasan Pendidikan Mulia Jakarta. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 2(06), 1754-1759.
- Setiawan, A., Nurlaela, L., & Yundra, E. (2019, November). Pengembangan *e learning* Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Vokasi. In *Prosiding Seminar Nasional SANTIKA Ke-1 2019* (pp. 52-56).
- Setiawan, I. K., Widodo, T. (2021). Rancang Bangun *E-Learning* Menggunakan Platform Moodle Di SMA Bangun Cipta Lampung Tengah. *Jurnal Edukasimu*, 1(1).
- Solahudin, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Sekolah (SIAS) Berbasis Website. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 4(2), 107-113.
- Sulistiyowati, W. and Astuti, C.C. (2017) Buku Ajar UMSIDA Press Jl . Mojopahit 666 B Sidoarjo Copyright © 2017 . Authors All rights reserved. UMSIDA.
- Suryantara, I. G. N., Kom, S., & Kom, M. (2017). Merancang Aplikasi dengan Metodologi *Extreme Programming*. Elex Media Komputindo.
- Wicaksono, S. R. (2022). *Black-box Testing Teori dan Studi Kasus*. Zenodo.