

**IMPLEMENTASI *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* (LMS)
MENGUNAKAN MOODLE 4 DENGAN INTEGRASI *CHATBOT*
SEBAGAI ASISTEN *VIRTUAL* SISWA DI SMA N 2 METRO**

(Skripsi)

Oleh

**SATRIA SAPTA NUGRAHA
NPM 2017051022**



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

**IMPLEMENTASI *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* (LMS)
MENGUNAKAN MOODLE 4 DENGAN INTEGRASI *CHATBOT*
SEBAGAI ASISTEN VIRTUAL SISWA DI SMA N 2 METRO**

Oleh

SATRIA SAPTA NUGRAHA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
Sarjana Komputer**

Pada

**Program Studi S1 Ilmu Komputer
Jurusan Ilmu Komputer**



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

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* (LMS) MENGUNAKAN MOODLE 4 DENGAN INTEGRASI *CHATBOT* SEBAGAI ASISTEN VIRTUAL SISWA DI SMA N 2 METRO

Oleh

SATRIA SAPTA NUGRAHA

Pendidikan adalah kunci dalam pembangunan suatu negara. SMA Negeri 2 Metro berkomitmen memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung pembelajaran. Sistem yang ada sebelumnya memiliki keterbatasan fungsional seperti sistem hanya digunakan saat ujian dan kurangnya dukungan teknis secara *realtime*. Hal ini seringkali membuat siswa merasa kesulitan saat menghadapi masalah teknis yang berdampak negatif pada pengalaman belajar mereka.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *learning management system* dengan integrasi *chatbot* menggunakan moodle 4. Fitur *chatbot* dibutuhkan karena dapat menyediakan dukungan teknis secara *realtime*, memberikan panduan penggunaan platform, serta menjawab pertanyaan umum secara cepat dan efisien. Penelitian ini menggunakan metode *Extreme Programming* (XP), pengujian yang dilakukan meliputi *black-box testing* dan *User Acceptance Test* (UAT). Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *black-box testing*, sistem ini berfungsi secara fungsional dalam semua aspeknya. Kemudian hasil pengujian menggunakan metode *User Acceptance Testing*, didapatkan skor sebesar 86,2% untuk penggunaan *chatbot* oleh siswa dan guru.

Kata kunci: *Black Box Testing*, *Chatbot*, *Extreme Programming* (XP), *Learning Management System*, *User Acceptance Test* (UAT).

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF A LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) USING MOODLE 4 WITH CHATBOT INTEGRATION AS A VIRTUAL STUDENT ASSISTANT AT SMA N 2 METRO

By

SATRIA SAPTA NUGRAHA

Education is the key to the development of a country. SMA Negeri 2 Metro is committed to leveraging information technology to support learning. The previous system had functional limitations, such as being used only during exams and lacking real-time technical support. This often-made students feel challenged when facing technical issues, negatively impacting their learning experience.

This research aims to develop a learning management system with chatbot integration using Moodle 4. The chatbot feature is essential as it can provide real-time technical support, guide users on platform usage, and answer common questions quickly and efficiently. This research uses the Extreme Programming (XP) method, and the testing includes black-box testing and User Acceptance Testing (UAT). Based on the black-box testing results, the system functions correctly in all aspects. Additionally, the results from the User Acceptance Testing show a score of 86.2% for the use of the chatbot by students and teachers.

Keywords: Black Box Testing, Chatbot, Extreme Programming (XP), Learning Management System, User Acceptance Test (UAT).

Judul Skripsi

**IMPLEMENTASI LEARNING
MANAGEMENT SYSTEM (LMS)
MENGUNAKAN MOODLE 4
DENGAN INTEGRASI CHATBOT
SEBAGAI ASISTEN VIRTUAL
SISWA DI SMA N 2 METRO**

Nama Mahasiswa

: Satria Sapta Nugraha

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2017051022

Program Studi

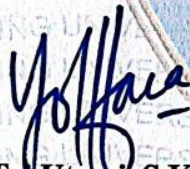
: Ilmu Komputer

Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

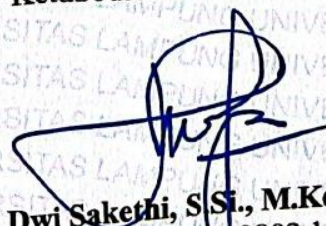


Yohana Tri Utami, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19900110 201903 2 010



Igit Sabda Ilman, M.Kom.
NIP. 232111960101101

2. Ketua Jurusan Ilmu Komputer



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

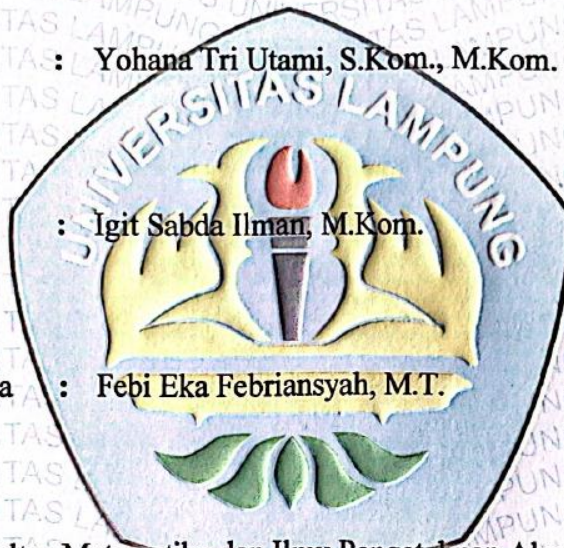
MENGESAHKAN

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 : Satria Sapta Nugraha

NPM : 2017051022

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Implementasi *Learning Management System* (LMS) Menggunakan Moodle 4 dengan Integrasi *Chatbot* Sebagai Asisten Virtual Siswa di SMA N 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.



Lampung, 8 Juli 2024

Satria Sapta Nugraha

NPM. 2017051022

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Metro pada tanggal 07 Juli 2002, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, dari Bapak Sugiyono dan Ibu Tutik Purwanti. Pendidikan formal yang telah ditempuh penulis yaitu Sekolah Dasar (SD) Negeri 4 Metro Barat pada tahun 2008-2014. Kemudian Pendidikan menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Metro yang pada tahun 2014-2017, lalu melanjutkan ke pendidikan menengah atas di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Metro pada tahun 2017-2020.

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

1. Menjadi Asisten Dosen untuk mata kuliah Multimedia di Jurusan Ilmu Komputer pada tahun 2022.
2. Menjadi Asisten Dosen untuk mata kuliah Pemrograman Web di Jurusan Ilmu Komputer pada tahun 2023.
3. Menjadi Asisten Dosen untuk mata kuliah Sistem Informasi Geografis di Jurusan Ilmu Komputer pada tahun 2023.
4. Menjadi Anggota Bidang Media dan Informasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada tahun 2020-2021.
5. Menjadi Anggota Panitia Fotografi pada Acara PRJ IX pada tahun 2022.
6. Mengikuti kegiatan Kerja Praktik di BMKG Klas 1 Raden Inten II Bandar Lampung pada tahun 2023.
7. Mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Bilateral Universitas Lampung Periode 2 di Desa Munca, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran pada tahun 2023.

PERSEMBAHAN

Segala puji saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat-Nya serta shalawat dan salam senantiasa juga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Kedua orang tua penulis, dan seluruh keluarga besar penulis yang telah membersamai serta membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, juga untuk diri saya pribadi yang telah berhasil menyelesaikan pendidikan di Ilmu Komputer Universitas Lampung.

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

-Al Baqarah 286

"Jangan engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita."

-QS At-Taubah: 40

"Bisa tidak bisa harus bisa"

-Satria Sapta

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayat-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Sholawat serta salam penulis sanjungkan kepada Nabi dan Rasul Muhammad SAW yang penulis harapkan syafaatnya di hari akhir kelak.

Skripsi yang berjudul “Implementasi *Learning Management System* (LMS) Menggunakan Moodle 4 dengan Integrasi *Chatbot* Sebagai Asisten Virtual Siswa di SMA N 2 Metro” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung.

Dalam proses penelitian ini, sangat banyak orang-orang yang terlibat dalam pelaksanaannya. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah, hidayah, Rahmat, serta karunia-Nya selama proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Sugiyono dan Ibu Tutik Purwanti selaku kedua orang tua dan Kakak tercinta Rendy Sena Giwandita dan Rangga Yoga Winata, yang senantiasa 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 Rahman Taufik, M.Kom 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. Muhammad Mufid Sadzili yang telah membersamai penyelesaian skripsi dari awal hingga akhir masa perkuliahan.
11. Pemilik NPM 2041010359 yang selalu menemani, memberikan dukungan dan semangat, serta selalu menjadi support system penulis pada hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi. Terima kasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman “Pejuang Rupiah” yaitu Rendy Lutfi, Kurniawan Dwi, Donda Fauzaan, Muhammad Fachru, Akmal Gilang, Alifan Renaldi, Rifan Setiadi, Thoriq Al Fajri, dan Muhammad Faiz yang telah memberikan dukungan selama penyusunan berkas hingga penyelesaian skripsi.
13. Seluruh teman-teman Ilmu Komputer 2020 yang terlibat dalam proses penelitian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
14. Untuk diri saya pribadi Satria Sapta Nugraha, terima kasih telah berjuang dan bertahan dalam setiap detiknya serta berhasil menyelesaikan pendidikan di prodi Ilmu Komputer tepat pada waktu yang telah direncanakan

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena masih terbatasnya pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai dan mengharapkan saran dan kritik untuk penelitian ini sebagai bahan pertimbangan untuk karya tulis yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 8 Juli 2024

A handwritten signature in dark ink, featuring a large, stylized 'S' followed by a horizontal line and a small flourish.

Satria Sapta Nugraha

NPM. 2017051022

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Uraian Landasan Teori.....	7
2.2.1. Pengertian <i>Learning Management System</i> (LMS)	7
2.2.2. Pengertian <i>E-learning</i>	7
2.2.3. Pengertian <i>Website</i>	8
2.2.4. Pengertian PHP	8
2.2.5. Pengertian <i>MariaDB</i>	9
2.2.6. Pengertian XAMPP	9
2.2.7. Pengertian <i>Database</i>	10
2.2.8. Pengertian Moodle	10
2.2.9. Pengertian <i>Natural Language Processing</i> (NLP)	11
2.2.10. Pengertian <i>Chatbot</i>	11
2.2.11. Pengertian <i>Dialogflow</i>	11
2.2.12. Pengertian <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	14
2.2.13. Pengertian <i>Extreme Programming</i> (XP)	16
2.2.14. <i>Black Box Testing</i>	18
2.2.15. <i>User Acceptance Testing</i> (UAT).....	18

III. METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2. Tahapan Penelitian.....	20
3.2.1. Identifikasi Masalah	21
3.2.2. Tahapan Pengumpulan Data.....	21
3.2.3. Implementasi <i>Extreme Programming</i> (XP).....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1. Hasil.....	57
4.2. Pembahasan	58
4.2.1. Tahapan Pengkodean.....	58
4.2.2. Tahapan Pengujian	94
4.3. Pembahasan Hasil Pengujian.....	104
V. SIMPULAN DAN SARAN	105
5.1. Simpulan.....	105
5.2. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN.....	109

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Analisis Sistem Dialogflow	13
Gambar 2 <i>Flowchart</i> Dialogflow	14
Gambar 3 Metodologi <i>Extreme Programming</i> (XP).....	17
Gambar 4 Tahapan Penelitian	20
Gambar 5 <i>Intents</i> pada <i>Chatbot</i>	27
Gambar 6 <i>Use Case Diagram</i>	30
Gambar 7 <i>Activity Diagram Login</i> Siswa.....	31
Gambar 8 <i>Activity Diagram</i> Kategori Pelajaran.....	31
Gambar 9 <i>Activity Diagram Enroll</i> Mata Pelajaran	32
Gambar 10 <i>Activity Diagram</i> Mengunduh Materi Pembelajaran.....	33
Gambar 11 <i>Activity Diagram</i> Mengerjakan Soal <i>Quiz</i>	34
Gambar 12 <i>Activity Diagram</i> Melihat Detail Tugas.....	35
Gambar 13 <i>Activity Diagram</i> Unggah Tugas	36
Gambar 14 <i>Activity Diagram</i> Hapus Tugas.....	36
Gambar 15 <i>Activity Diagram</i> Edit Tugas	37
Gambar 16 <i>Activity Diagram</i> Lihat Nilai dan <i>Feedback</i>	38
Gambar 17 <i>Activity Diagram</i> Akses Forum Diskusi	39
Gambar 18 <i>Activity Diagram</i> Interaksi dengan <i>Chatbot</i>	40
Gambar 19 <i>Activity Diagram</i> Akses Pesan.....	40
Gambar 20 Rancangan Tampilan Halaman Beranda saat Belum <i>Login</i>	41
Gambar 21 Rancangan Tampilan Halaman Beranda saat Sudah <i>Login</i>	42
Gambar 22 Rancangan Tampilan Halaman <i>Login</i>	42
Gambar 23 Rancangan Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	43
Gambar 24 Rancangan Tampilan Halaman <i>Chatbot</i>	43
Gambar 25 Rancangan Tampilan Halaman Pelajaran Saya	44
Gambar 26 Rancangan Tampilan Halaman Daftar Pelajaran.....	44
Gambar 27 Rancangan Tampilan Halaman Detail Pelajaran	45

Gambar 28 Rancangan Tampilan Halaman Unduh Materi Pembelajaran	45
Gambar 29 Rancangan Tampilan Halaman Soal Kuis	46
Gambar 30 Rancangan Tampilan Halaman Unggah File Tugas	47
Gambar 31 Rancangan Tampilan Halaman Detail Pengumpulan Tugas	47
Gambar 32 Rancangan Tampilan Halaman Hapus Tugas	48
Gambar 33 Rancangan Tampilan Halaman Forum	48
Gambar 34 Rancangan Tampilan Halaman Diskusi	49
Gambar 35 Tampilan <i>Welcome Intent</i>	59
Gambar 36 Tampilan <i>Fallback Intent</i>	60
Gambar 37 Tampilan <i>Intent</i> Siswa	61
Gambar 38 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.CariPelajaran	62
Gambar 39 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.NilaiSiswa	63
Gambar 40 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.ForumDiskusi	65
Gambar 41 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.PengumpulanTugas	66
Gambar 42 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.UpdateProfil	68
Gambar 43 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.TanyaLagi	69
Gambar 44 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.Fitur	70
Gambar 45 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.DaftarAkun	71
Gambar 46 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.CaraMengerjakanUjian	72
Gambar 47 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.LupaKataSandi	74
Gambar 48 Tampilan <i>Intent</i> Siswa.Tidak	75
Gambar 49 Tampilan <i>Intent</i> Guru	76
Gambar 50 Tampilan <i>Intent</i> Guru.Tidak	77
Gambar 51 Tampilan <i>Intent</i> Guru.Penugasan	78
Gambar 52 Tampilan <i>Intent</i> Guru.ImportNilai	79
Gambar 53 Tampilan <i>Intent</i> Guru.Kehadiran	80
Gambar 54 Tampilan <i>Intent</i> Guru.EksporNilai	81
Gambar 55 Tampilan <i>Intent</i> Guru.TambahKuis	82
Gambar 56 Tampilan <i>Intent</i> Guru.TambahBankSoal	83
Gambar 57 Tampilan <i>Intent</i> Guru.ForumDiskusi	84
Gambar 58 Tampilan <i>Intent</i> Guru.PendaftaranSiswa	85
Gambar 59 Tampilan <i>Intent</i> Guru.TanyaLagi	86

Gambar 60 Tampilan Halaman Beranda saat Belum Login.....	87
Gambar 61 Tampilan Halaman Beranda saat Sudah Login	87
Gambar 62 Tampilan Halaman Login.....	88
Gambar 63 Tampilan Halaman Dashboard	89
Gambar 64 Tampilan Halaman <i>Chatbot</i>	89
Gambar 65 Tampilan Halaman Pelajaran Saya.....	90
Gambar 66 Tampilan Halaman Daftar Pelajaran Baru.....	90
Gambar 67 Tampilan Halaman Detail Pelajaran.....	91
Gambar 68 Tampilan Halaman Unduh Materi Pembelajaran	91
Gambar 69 Tampilan Halaman Soal Kuis.....	92
Gambar 70 Tampilan Halaman Unggah File Tugas	92
Gambar 71 Tampilan Halaman Detail Pengumpulan Tugas	93
Gambar 72 Tampilan Halaman Hapus Tugas.....	93
Gambar 73 Tampilan Halaman Forum Diskusi.....	94
Gambar 74 Tampilan Halaman Topik Diskusi	94

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Simbol-Simbol <i>Use Case Diagram</i>	15
Tabel 2 Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i>	16
Tabel 3 Skala <i>Likert</i>	18
Tabel 4 Ketetapan Nilai.....	19
Tabel 5 Daftar Pertanyaan <i>Chatbot</i>	23
Tabel 6 <i>Black Box Testing</i> Skenario <i>Website</i>	50
Tabel 7 <i>User Acceptance Test</i> (UAT).	56
Tabel 8 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i>	95
Tabel 9 Hasil Jawaban Responden	103

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu aspek terpenting dalam pembangunan suatu negara. Dengan perkembangan teknologi dan tantangan pendidikan yang semakin kompleks, pemanfaatan teknologi informasi menjadi sangat penting untuk mendukung proses pembelajaran, terutama dalam menghadapi revolusi industri 4.0. SMA Negeri 2 Metro berkomitmen menyediakan pendidikan berkualitas tinggi melalui Kurikulum Merdeka, yang fokus pada pengembangan kompetensi siswa. Kurikulum ini tidak hanya memberikan pengetahuan akademis, tetapi juga mengembangkan keterampilan hidup seperti berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan berkomunikasi. SMA Negeri 2 Metro mengakui kebutuhan ini dan berupaya mengadaptasi teknologi terkini untuk mendukung proses pembelajaran. Mengingat pentingnya pemanfaatan teknologi dalam pendidikan, SMAN 2 Metro berencana untuk merancang dan membangun sebuah *Learning Management System (LMS)* berbasis Moodle 4.

Sistem *e-learning* sebelumnya di SMA Negeri 2 Metro memiliki keterbatasan fungsional seperti sistem hanya digunakan untuk ujian tengah semester dan ujian akhir semester. Selain itu, kurangnya dukungan teknis secara *realtime* seringkali membuat siswa merasa kesulitan saat menghadapi masalah teknis, yang berdampak negatif pada pengalaman belajar mereka.

Untuk mengatasi masalah ini, SMA Negeri 2 Metro berencana mengintegrasikan *chatbot* ke dalam sistem *e-learning*. *Chatbot* adalah program komputer yang meniru percakapan manusia melalui teks atau suara. *Chatbot* dapat memberikan respon instan terhadap pertanyaan pengguna, membantu

mereka mengatasi kendala teknis dan kesulitan dalam penggunaan *e-learning*, serta memberikan umpan balik dan motivasi dalam proses pembelajaran.

Fitur *chatbot* dibutuhkan karena dapat menyediakan dukungan teknis secara *realtime*, memberikan panduan penggunaan platform, serta menjawab pertanyaan umum secara cepat dan efisien. Dengan adanya *chatbot*, diharapkan siswa tidak lagi mengalami kebingungan atau kesulitan teknis yang dapat menghambat proses belajar mereka.

Dengan pengembangan sistem informasi pembelajaran yang lebih mudah dipahami dan integrasi *chatbot*, siswa dapat dengan mudah mendapatkan bantuan dan panduan dalam menggunakan fitur-fitur *e-learning*, memastikan mereka tidak mengalami kendala dalam proses pembelajaran. Integrasi ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran di SMA Negeri 2 Metro.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana mengimplementasikan *e-learning* yang memenuhi kebutuhan siswa dalam pembelajaran di SMA N 2 Metro?
2. Bagaimana cara meningkatkan dukungan teknis *realtime* untuk siswa melalui integrasi *chatbot* dalam sistem *e-learning* di SMA Negeri 2 Metro?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Sistem informasi ini dikembangkan berbasis *web* dengan menggunakan Moodle dan bahasa pemrograman PHP
2. Penelitian ini akan berfokus pada implementasi *Learning Management System* (LMS) berbasis Moodle 4 dengan integrasi *chatbot* sebagai asisten *virtual* siswa di SMA Negeri 2 Metro.
3. Sistem ini hanya dapat digunakan oleh SMA N 2 Metro.

4. Sistem ini dibangun sesuai permintaan dan kebutuhan dari pihak SMA N 2 Metro.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan mengembangkan sebuah sistem manajemen pembelajaran (*Learning Management System*) berbasis Moodle 4 yang lebih efektif dan ramah pengguna.
2. *Chatbot* menyediakan dukungan teknis secara *realtime* kepada siswa, sehingga mereka dapat mengatasi masalah teknis dengan cepat tanpa harus menunggu bantuan dari staf sekolah.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Siswa akan memiliki akses yang lebih mudah dan cepat terhadap materi pembelajaran. Mereka dapat mengakses bahan pelajaran kapan saja dan di mana saja melalui platform *E-learning*.
2. Siswa akan selalu mendapatkan bantuan teknis yang konsisten dan cepat setiap saat, tanpa harus menunggu jam kerja sekolah.
3. *Chatbot* menyediakan panduan langkah demi langkah untuk berbagai fitur *e-learning*, membuatnya lebih mudah diakses dan digunakan oleh semua siswa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan acuan dalam penelitian ini.

1. Implementasi *Learning Management System* dalam Media Pembelajaran Menggunakan Moodle

Penelitian ini mengkaji implementasi *Learning Management System* (LMS) menggunakan Moodle dalam konteks *e-learning*, menyoroti adaptasi teknologi pendidikan di era revolusi industri 4.0. Metodologi penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, mengandalkan studi literatur untuk mengumpulkan data dari buku, artikel, dan jurnal terkait. Fokusnya pada bagaimana LMS berbasis Moodle memfasilitasi pembelajaran, meningkatkan interaksi antara guru dan siswa, serta menyediakan akses ke materi pembelajaran secara efisien. Hasilnya menunjukkan bahwa Moodle efektif dalam mengelola pembelajaran, menawarkan berbagai fitur untuk mendukung proses pembelajaran, dan dapat diakses melalui berbagai perangkat, memberikan manfaat signifikan dalam konteks pendidikan modern. (Dhika dkk., 2020)

2. Rancang Bangun Aplikasi *Learning Management System* Berbasis Website di SMK Negeri 3 Buduran

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), terdiri dari tiga tahapan: perencanaan, perancangan, dan pengembangan. Dilaksanakan di SMK Negeri 4 Yogyakarta, melibatkan siswa kelas X. Penelitian bertujuan mengembangkan produk *e-learning* bahasa Inggris berbasis Moodle untuk meningkatkan keterampilan mendengarkan (*listening skill*). Data dikumpulkan melalui wawancara, angket, dan tes. Hasil menunjukkan produk *e-learning* efektif meningkatkan kemampuan listening,

dengan peningkatan signifikan pada hasil *pretest* dan *posttest*. *E-learning* dikembangkan menggunakan Moodle versi 3.1, mencakup fitur seperti kuis, tugas, forum, dan *chat*. Namun, kekurangan penelitian ini termasuk kurangnya penjelasan mengenai tantangan implementasi *e-learning* di sekolah, seperti masalah akses dan kesiapan teknologi di sekolah tersebut. (Wardhana, 2020)

3. Pengembangan *E-Learning* Berbasis Moodle dalam Peningkatan Pemahaman Lagu pada Pembelajaran Bahasa Inggris

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem *e-learning* menggunakan metode *waterfall* di SMP Negeri 2 Kuala Cenaku. Berdasarkan hasil pengujian sistem menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS), sistem ini mendapatkan skor *usability* 71.75, yang menunjukkan bahwa sistem layak diterapkan untuk mempermudah aktivitas pembelajaran di SMP Negeri 2 Kuala Cenaku. Penelitian ini juga menyarankan bahwa *e-learning* dapat dirancang untuk setiap sekolah di wilayah tersebut, guna memaksimalkan proses belajar mengajar, terutama selama masa pandemi *Covid-19* (Irawan & Surjono, 2018).

4. Perancangan Aplikasi *E-Learning* Berbasis MOODLE Pada SMPN 2 Kuala Cenaku

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem *e-learning* menggunakan Moodle. Berdasarkan hasil penelitian ini, yang fokus pada penggunaan berbagai *Learning Management Systems* (LMS) selama pandemi *Covid-19*, dapat disimpulkan bahwa Moodle menonjol sebagai LMS dengan fitur paling lengkap untuk pembelajaran daring. Moodle dinilai efektif oleh sekitar 80% responden karena fiturnya yang lengkap, mudah dipahami, dan tidak memerlukan banyak ruang penyimpanan. Penelitian juga mencatat kelebihan LMS lain seperti *Google Classroom*, yang diapresiasi karena kemudahannya dalam penggunaan dan integrasi dengan *Google Drive*, serta *Zoom Meeting* yang efektif untuk tatap muka, meskipun memiliki beberapa kekurangan seperti masalah jaringan dan konsumsi data yang besar. *WhatsApp* juga diakui sebagai media *chat* yang efektif untuk proses pembelajaran online. Kesimpulannya, meskipun setiap LMS memiliki kelebihan dan kekurangannya

masing-masing, Moodle ditemukan sebagai LMS yang paling efektif dalam menyediakan fitur-fitur lengkap yang diperlukan untuk proses pembelajaran daring. (Lubis & Kurniawan Putra, 2021).

5. Tingkat Keunggulan Beberapa LMS dalam Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19

Penelitian ini berfokus pada penggunaan *chatbot* sebagai pusat informasi di lingkungan akademik perguruan tinggi, khususnya Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA. Dengan memanfaatkan teknologi *chatbot* berbasis *Dialogflow*, *chatbot* dapat memberikan akses informasi akademik yang cepat dan mudah kepada mahasiswa. Melalui metode *Prototype* dan uji coba *blackbox*, *chatbot* terbukti mampu memberikan respons yang memuaskan terhadap pertanyaan pengguna. Diharapkan penggunaan *chatbot* ini dapat meningkatkan efisiensi komunikasi antara mahasiswa, dosen, dan pihak sekretariat, serta mengurangi beban kerja pihak terkait dalam menjawab pertanyaan yang seringkali berulang. Selain itu, *chatbot* juga dapat menjadi solusi untuk penyebaran informasi yang lebih efisien dan efektif di lingkungan akademik, memberikan pengguna pengalaman interaksi yang lebih baik, dan memfasilitasi akses informasi yang lebih mudah bagi seluruh pengguna. (Wicaksono & Kusuma, 2021).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Metode : Penelitian terdahulu menggunakan metode *prototype*, sedangkan penelitian ini menggunakan metode *extreme programming* (XP).
- b. Fokus Permasalahan : Penelitian terdahulu berfokus pada pengembangan *chatbot* untuk mengatasi permasalahan komunikasi antara dosen, mahasiswa, dan pihak sekretariat universitas serta efisiensi dalam penyebaran informasi, sedangkan penelitian ini berfokus pada pengembangan *chatbot* untuk memudahkan penggunaan *e-learning*.
- c. Implementasi *Chatbot* : Penelitian terdahulu mengimplementasikan *chatbot* ke dalam aplikasi Telegram menggunakan *API server telegram*, sedangkan penelitian ini mengimplementasikan *chatbot* ke dalam sistem *e-learning* menggunakan *API Dialogflow*.

2.2. Uraian Landasan Teori

Berikut ini merupakan rangkuman teori-teori yang memiliki keterkaitan langsung dengan sistem yang sedang dibahas. Teori-teori ini menyediakan dasar yang kokoh untuk analisis dan pengembangan lebih lanjut dalam penelitian ini.

2.2.1. Pengertian *Learning Management System* (LMS)

Learning Management System (LMS) atau Sistem Manajemen Pembelajaran adalah sistem teknologi informasi yang dirancang untuk mengelola dan mendukung proses pembelajaran, mendistribusikan materi perkuliahan, dan memungkinkan kolaborasi antara guru dan siswa. Melalui *learning management system* (LMS), mahasiswa dapat mengakses materi perkuliahan yang disediakan, berdiskusi dengan instruktur melalui forum diskusi dan chat, serta mengakses tugas yang diberikan oleh instruktur atau guru (Fitriani, 2020). *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 yang digunakan untuk mengelola proses pembelajaran dan mengirimkan berbagai jenis materi dalam bentuk data, termasuk teks, audio, dan video (Mardiana & Faqih, 2019). Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Learning Management System* (LMS) adalah alat atau perangkat lunak yang digunakan dalam *e-learning*. LMS merupakan sebuah paket perangkat lunak yang memungkinkan pengelolaan pembelajaran, termasuk penyampaian beragam jenis materi dalam berbagai format, seperti teks, audio, dan video.

2.2.2. Pengertian *E-learning*

E-learning merupakan alat bantu mengajar yang meniru realitas atau simbol yang berkontribusi dalam pengajaran dan pembelajaran sebagai sumber informasi untuk menciptakan, memperdalam dan memperkaya gagasan, serta dapat mengembangkan keterampilan siswa dalam kegiatan praktik. Kelebihan dari *e-learning* adalah pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja, menyediakan metode pembelajaran yang tepat waktu, dapat

memanfaatkan infrastruktur yang ada, dan materi pembelajaran serta pembaruan dapat disampaikan dengan mudah. (Milan dalam Tumini & Fitria, 2021). *E-learning* dibagi menjadi dua bagian, 'e' berarti elektronik dan learning berarti belajar. *E-learning* atau pembelajaran melalui daring yaitu kegiatan belajar yang didukung oleh alat bantu ataupun perangkat teknologi berupa *audio*, *video*, rekaman, komputer, dan lain-lain. (Kusmana dalam Ayu & Amelia, 2020). Secara keseluruhan, *e-learning* adalah pendekatan pembelajaran modern yang menggunakan teknologi elektronik dan internet untuk menyediakan sumber daya pembelajaran, memfasilitasi pengembangan keterampilan, dan memberikan fleksibilitas dalam waktu dan lokasi belajar.

2.2.3. Pengertian Website

Website adalah sekumpulan halaman yang terdiri atas beberapa laman yang berisi informasi dalam bentuk data digital, baik berupa teks, gambar, *video*, *audio* dan animasi lainnya yang disediakan melalui jalur koneksi internet (Rohi Abdulloh dalam Tumini & Fitria, 2021). Secara umum, *website* adalah entitas digital yang menyajikan informasi dalam berbagai bentuk melalui halaman-halaman *web* yang terkait satu sama lain. Struktur *website* memanfaatkan *hyperlink* dan *hypertext* untuk membentuk jaringan informasi yang dapat diakses oleh pengguna melalui koneksi internet.

2.2.4. Pengertian PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan salah satu bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah *web server* dan berfungsi sebagai pengolah data pada sebuah *server*. (Andi dalam Mubarak, 2019). PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah salah satu kode atau bahasa pemrograman, yang diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995, dengan nama awal Form Interpreted (FI), dan hanya memiliki fungsi untuk mengolah data formulir dengan bentuk *script*. PHP menggunakan *server-side programming* sebagai sistemnya, dengan kerja setiap *script* program yang dibuat seterusnya akan diproses oleh server. (Suhartanto dalam Solahudin, 2021). Sehingga dapat disimpulkan bahwa PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa

pemrograman yang beroperasi di dalam *web server* dan digunakan untuk mengolah data.

2.2.5. Pengertian MariaDB

MariaDB merupakan salah satu *database server* yang digunakan untuk menyimpan dan manajemen data. MariaDB tidak jauh berbeda dengan *MySQL*, karena MariaDB merupakan versi pengembangan terbuka dan mandiri dari *MySQL* (Warman & Ramdaniansyah, 2018). MariaDB adalah sistem manajemen basis data relasional yang merupakan cabang (*fork*) dari *MySQL*. Dikembangkan oleh para pendiri *MySQL* asli sebagai tanggapan terhadap kekhawatiran tentang akuisisi *MySQL* oleh *Oracle*, MariaDB dirancang untuk mempertahankan kompatibilitas tinggi dengan *MySQL*, termasuk *API* dan perintah *SQL* (Denata & Honni, 2018). Sehingga dapat disimpulkan bahwa MariaDB adalah server basis data yang berfungsi untuk menyimpan dan mengelola data, serupa dengan *MySQL*. Tujuan utamanya adalah mempertahankan kompatibilitas yang tinggi dengan *MySQL*, termasuk dalam hal *API* dan perintah *SQL*. Dengan demikian, MariaDB menawarkan alternatif yang kompatibel dengan *MySQL*, tetapi dengan pengembangan yang berbeda dan mandiri.

2.2.6. Pengertian XAMPP

XAMPP adalah paket instalasi program yang terdiri atas program *apache HTTP Server*, *MySQL*, *database* dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan *perl* (Imam Mulhim dalam Tumini & Fitria, 2021). Pengertian XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, dan merupakan kompilasi dari beberapa program. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam GNU *General Public License* dan bebas, merupakan *web server* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis (Safitri, 2018). Dengan karakteristik ini, XAMPP menjadi pilihan yang populer bagi para pengembang web dalam pengembangan dan pengujian aplikasi mereka.

2.2.7. Pengertian Database

Database adalah suatu kumpulan data terhubung (*interrelated data*) yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, tanpa mengantap satu sama lain atau tidak perlu satu kerangkapan data (*controlled redundancy*) dengan cara tertentu sehingga mudah digunakan atau ditampilkan kembali, dapat digunakan satu atau lebih program aplikasi secara optimal, data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang akan menggunakannya, data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan dan modifikasi dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol (Tata Sutabri dalam Tumini & Fitria, 2021). *Database* adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. *Database* adalah representasi kumpulan fakta yang saling berhubungan disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (*redundansi*) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan (Helmud, 2021). Sehingga dapat disimpulkan bahwa *database* memiliki peran penting dalam penyimpanan dan manajemen data. Dengan prinsip-prinsip seperti *interrelated data*, penghindaran redundansi yang tidak terkendali, serta kemudahan dalam penggunaan dan manipulasi data, *database* menjadi landasan yang kuat untuk mendukung berbagai aplikasi dan sistem informasi.

2.2.8. Pengertian Moodle

Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) adalah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk kegiatan proses pembelajaran berbasis online atau daring. Guru dan siswa berinteraksi dalam sebuah wadah ruang kelas digital berbasis *e-learning*. Dengan Moodle dapat membuat materi pembelajaran, kuis, jurnal dan sebagainya (Fitriani, 2020). Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) adalah media berbasis *website* yang dapat diakses melalui komputer atau *smartphone* harus terhubung dengan internet (Sari & Setiawan dalam Dhika dkk., 2020) Sehingga dapat disimpulkan bahwa Moodle merupakan platform *e-learning* yang menyediakan solusi berbasis *web* untuk pembelajaran *online*. Dengan

menyediakan berbagai fitur dan aksesibilitas, Moodle menciptakan ruang pembelajaran yang dinamis dan mudah diakses.

2.2.9. Pengertian *Natural Language Processing* (NLP)

Natural Language Processing atau Pengolahan Bahasa Alami adalah pembuatan program yang memiliki kemampuan untuk memahami bahasa manusia. Pada prinsipnya bahasa alami adalah suatu bentuk representasi dari suatu pesan yang ingin dikomunikasikan antar manusia. Bentuk utama representasinya adalah berupa suara/ucapan (*spoken language*), tetapi sering pula dinyatakan dalam bentuk tulisan. Dengan pengolahan bahasa alami diharapkan pengguna dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa sehari-hari. Tujuannya adalah melakukan pembuatan model komputasi dari bahasa sehingga dapat terjadi suatu interaksi antara manusia dengan komputer dengan perantara bahasa alami (Sutojo dalam Adjie Wicaksono dkk., 2021).

2.2.10. Pengertian *Chatbot*

Chatbot adalah salah satu program dalam kecerdasan buatan yang dirancang untuk dapat berkomunikasi langsung dengan manusia dengan menggunakan NLP (*Natural Language Processing*) (Parina dkk., 2022). *Chatbot* adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk mensimulasikan sebuah percakapan atau komunikasi yang interaktif kepada pengguna (manusia) melalui bentuk teks, suara, dan atau visual. (Hormansyah & Utama, 2018). Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Chatbot* adalah suatu program kecerdasan buatan yang dirancang untuk berkomunikasi secara langsung dengan manusia melalui berbagai media. Meskipun algoritma yang digunakan sederhana, *Chatbot* mampu menyajikan pengalaman komunikasi yang interaktif dan efektif.

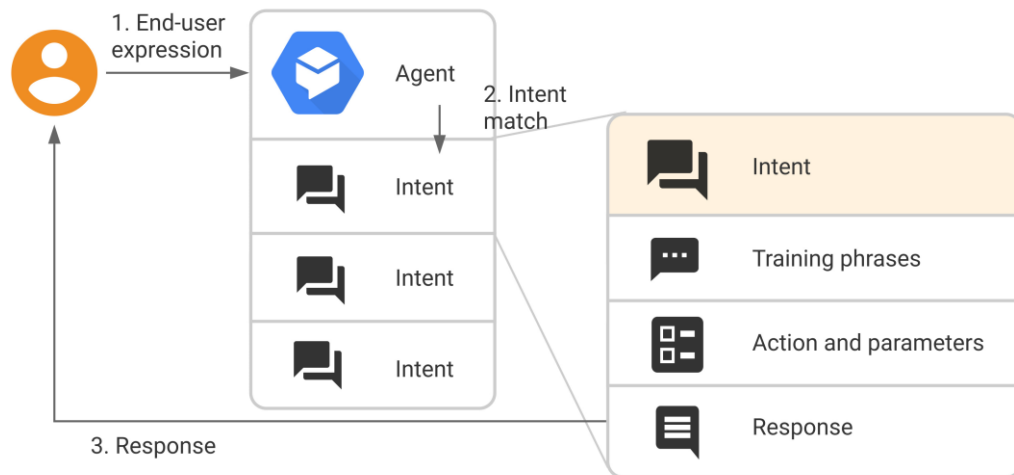
2.2.11. Pengertian *Dialogflow*

Dialogflow adalah *framework* yang dimiliki oleh Google, *Framework* ini menyediakan layanan *Natural Language Processing* / *Natural Language Understanding* (NLP / NLU) yang umum digunakan untuk membuat sebuah

chatbot (Wiratama dkk., 2022). *Dialogflow* merupakan sebuah platform yang menyediakan layanan *Natural Language Processing* (NLP) dan *Natural Language Understanding* (NLU). Layanan tersebut fokus pada interaksi manusia dan komputer menggunakan bahasa alami (NLP) dan fokus terhadap analisa semantik (NLU) (Alfianti Oktavia, 2019). *Natural Language Processing* bertujuan untuk memproses pengetahuan secara alami dari sebuah kalimat, susunan dan arti dari kata-kata dalam kalimat tersebut. Dengan adanya layanan *Natural Language Processing* (NLP) dapat meningkatkan pengetahuan chatbot untuk lebih memahami maksud dari pertanyaan pengguna. Sedangkan layanan *Natural Language Understanding* (NLU) bertujuan untuk memproses pengetahuan berdasarkan analisis semantik dari suatu kalimat. Berikut adalah pembahasan analisis sistem serta perancangan *flowchart dialogflow*.

1. Analisis Sistem

Tahap pertama adalah mengidentifikasi sistem yang terdiri dari *user*, *agent* dan *intent*. *User* sebagai aktor yang memberikan masukan. Selanjutnya masukan dari *user* akan diterima oleh *Agent* yang berfungsi sebagai modul yang memiliki beberapa sample data latih yang berkaitan dengan pertanyaan atau masukan *user*. *Agent* terdiri dari *intent* dan *entities*. *Intent* adalah tujuan atau maksud dari apa yang *user* sampaikan melalui teks atau suaranya. Sedangkan *entities* merupakan variabel penting yang terkait dengan *intent*. *Entities* membantu sistem untuk memahami dan mengekstraksi informasi spesifik dari masukan *user* yang relevan dengan *intent* tersebut. Setelah diterima oleh agent, selanjutnya *intent* mendefinisikan struktur bahasa masukan atau percakapan yang diterima dan melaksanakan tugas yang akan dilakukan berdasarkan frasa tertentu. Analisis sistem *Dialogflow* dapat dilihat pada Gambar 1.



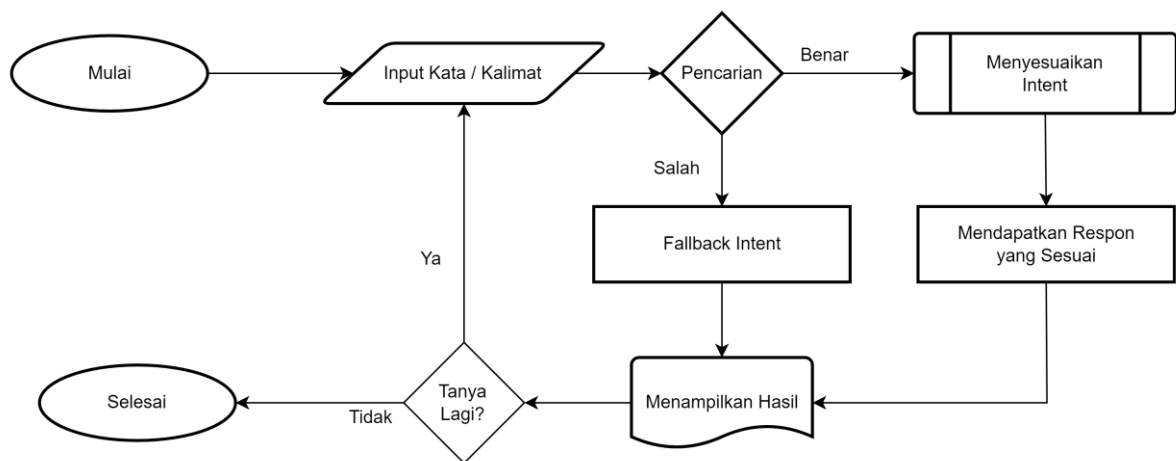
Gambar 1 Analisis Sistem *Dialogflow*

Berikut merupakan implementasi detail dari Gambar 1.

1. *End-user expression* : Siswa mengirimkan pertanyaan melalui antarmuka chatbot di platform e-learning.
2. *Agent Processing* : Agent menerima pertanyaan siswa dan memproses pertanyaan tersebut dengan intent yang paling relevan.
3. *Intent match* : Agent mencocokkan pertanyaan siswa dengan intent yang ada berdasarkan training phrases yang telah diinput sebelumnya.
4. *Response* : Chatbot mengirimkan respons yang tepat kepada siswa.

2. Perancangan *Flowchart*

Perancangannya dengan memasukkan data status percakapan yang umum dilakukan oleh *HelpDesk* dengan *user*, di mana saat *user* memasukkan kata atau kalimat pada kolom yang sudah tersedia di sistem akan dilakukan proses pencarian kata atau kalimat berdasarkan *intent* yang telah dibuat, proses ini berguna untuk mencocokkan apakah masukan yang diberikan oleh *user* ada pada kumpulan intent yang telah dilatih dalam *dialogflow*. Setelah kata atau kalimat selesai diproses, maka akan keluar respon spesifik sesuai dengan kata kunci yang diterima. Ketika kata atau kalimat diproses tidak menemukan kata kunci didalamnya, maka hasil akan langsung menuju ke *fallback intent*. *Flowchart dialogflow* dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 *Flowchart Dialogflow*

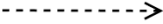
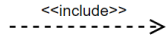
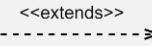
2.2.12. Pengertian *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah software yang berorientasikan pada objek. UML merupakan sebuah standar penulisan atau semacam *blueprint* di mana di dalamnya termasuk sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik. (Booch dalam Prihandoyo, 2018). Adapun beberapa diagram yang dideskripsikan oleh UML adalah sebagai berikut.

1. *Use Case Diagram*

Use case atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsi sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. Syarat penamaan pada *use case* adalah nama didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami (Findawati & Taurusta, 2018). Adapun simbol-simbol *use case diagram* disajikan pada Tabel 1

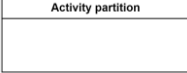
Tabel 1 Simbol-Simbol *Use Case Diagram*.

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Aktor sebagai peran yang berinteraksi dengan sistem
2		<i>Dependency</i>	Relasi yang menghubungkan perubahan salah satu elemen yang berpengaruh pada elemen lain
3		<i>Generalization</i>	Relasi yang menghubungkan objek anak dan objek induk, di mana objek anak mewarisi sifat dan method dari induk
4		<i>Association</i>	Relasi yang menghubungkan antara satu objek dengan objek lainnya
5		<i>Use Case</i>	Menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem.
6		Relasi <i>Include</i>	Suatu relasi yang menghubungkan suatu <i>use case</i> dengan <i>use case</i> tambahan, di mana <i>use case</i> tambahan tersebut tidak dapat menjalankan fungsinya tanpa <i>use case</i> tersebut.
7		Relasi <i>Extend</i>	Relasi yang menghubungkan satu <i>use case</i> dengan <i>use case</i> tambahan, di mana <i>use case</i> tambahan tersebut dapat menjalankan fungsi meskipun tidak ada <i>use case</i> utama.

2. Activity Diagram

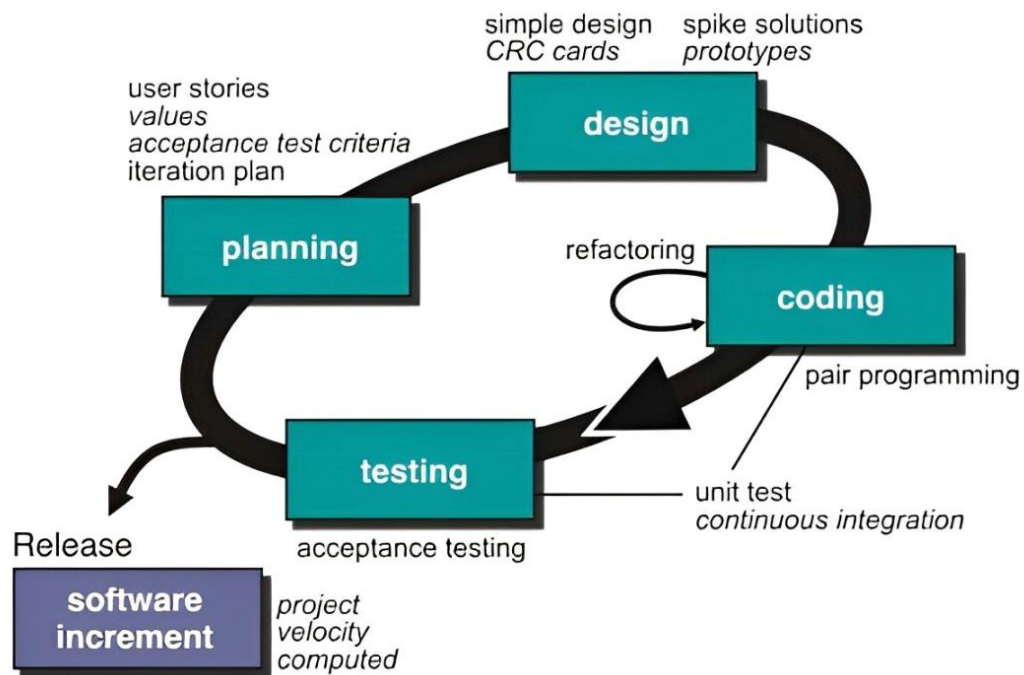
Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Hal yang perlu diperhatikan pada *activity diagram* adalah pada sistem itu sendiri dan bukan pada tindakan yang dilakukan oleh aktor, melainkan pada aktivitas yang dapat dijalankan oleh sistem. (Findawati & Taurusta, 2018). Adapun simbol-simbol *activity diagram* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Simbol-Simbol *Activity Diagram*.

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		<i>Initial State</i>	Tanda awal dimulainya aktivitas yang dilakukan sistem
2.		<i>Final Node</i>	Tanda akhir selesainya aktivitas yang dilakukan sistem.
3.		<i>Activity</i>	Symbol aktivitas atau yang sedang dilakukan dalam sistem dan diawali dengan kata kerja.
4.		<i>Decision</i>	Symbol percabangan di mana terdapat pilihan yang lebih dari satu.
5.		<i>Join</i>	Symbol penggabungan <i>activity</i> dengan aksi paralel.
6.		<i>Swimlane</i>	Diagram flow yang menggambarkan objek melakukan aktivitas.

2.2.13. Pengertian *Extreme Programming (XP)*

Extreme Programming (XP) adalah sebuah proses rekayasa perangkat lunak yang menggunakan pendekatan berorientasi objek. Sasaran dari metode ini adalah tim yang dibentuk dalam skala kecil sampai medium serta metode ini juga sesuai jika tim dihadapkan dengan *requirement* yang tidak jelas maupun terjadi perubahan–perubahan *requirement* yang sangat cepat (Prabowo dkk dalam Supriyatna, 2018). Metode *extreme programming* ini berakar dalam prinsip-prinsip *Agile Development* dan *Rapid Application Development (RAD)*, dengan fokus utama pada tahap pengembangan. Tahapan *extreme programming* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Metodologi *Extreme Programming* (XP)

Penjelasan tahapan-tahapan metode *extreme programming* sebagai berikut.

1. *Planning* / Perencanaan

Tahap perencanaan dimulai dengan pemahaman konteks bisnis dari aplikasi, pengumpulan kebutuhan sistem, dan perancangan berapa banyak iterasi yang akan digunakan saat mengembangkan aplikasi.

2. *Design* / Perancangan

Tahap perancangan fokus pada perancangan atau desain aplikasi dengan cara yang sederhana.

3. *Coding* / Pengkodean

Tahap pengkodean melibatkan aktivitas utama dalam pengembangan aplikasi menggunakan XP yaitu pair programming (melibatkan dua atau lebih programmer dalam membuat program).

4. *Testing* / Pengujian

Tahap pengujian berfokus pada pengujian fitur-fitur yang ada dalam aplikasi untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan (error) dan aplikasi yang dibuat sesuai dengan proses bisnis yang diinginkan oleh klien.

2.2.14. Black Box Testing

Black Box Testing digunakan untuk menguji sebuah sistem- sistem yang membahas dari sisi luar suatu sistem, mulai dari tampilan hingga proses penginputan. Dalam strategi *testing*, *black box* memiliki banyak metode salah satunya adalah *equivalence partitioning*. *Equivalence Partitioning* melakukan pengujian dengan menggunakan skenario pengujian, hasil yang diharapkan serta hasil pengujian untuk melihat apakah sistem berjalan sesuai atau tidak (Hidayat & Muttaqin, 2018)

2.2.15. User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Test atau UAT merupakan pengujian yang dilakukan untuk menilai apakah *chatbot* yang dibuat telah memenuhi kebutuhan siswa (Ndruru dkk., 2023). *User Acceptance test* adalah pengujian yang dilakukan untuk menyesuaikan perangkat lunak yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan yang ada, dimana proses tersebut akan menentukan perangkat lunak yang telah dibangun dapat diterima atau tidak (Nugraha dalam Nuzul Hikmah dkk., 2022). Salah satu cara yang biasa digunakan untuk mendapatkan suatu kesimpulan UAT adalah dengan melakukan survei kepada *user*. Survei berisikan pertanyaan-pertanyaan tentang sistem dan jawaban yang berupa sangat setuju (SS), setuju (S), netral (N), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Pengujian UAT dihitung dengan menggunakan skala *likert* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Skala *Likert*.

Tingkat Kepuasan	Kode	Skala
Sangat Setuju	SS	5
Setuju	S	4
Cukup	C	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

Untuk mendapatkan hasil yang baik dari pengujian UAT maka hasil dari pengujian harus dianalisis terlebih dahulu. Berikut merupakan perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil pengujian UAT, dapat dilihat pada Persamaan 1.

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

Dengan 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 memperlihatkan bukti dari proses pengujian. Oleh karena itu, dalam proses pengambilan keputusan, akan digunakan data yang terdokumentasi sebagaimana yang tercantum dalam Tabel 4 (Priyatna dkk., 2020).

Tabel 4 Ketetapan Nilai

Persentase	Kategori
0% - 19,99%	Sangat Tidak Layak
20% - 39,99%	Tidak Layak
40% - 59,99%	Kurang Layak
60% - 79,99%	Layak
80% - 100%	Sangat Layak

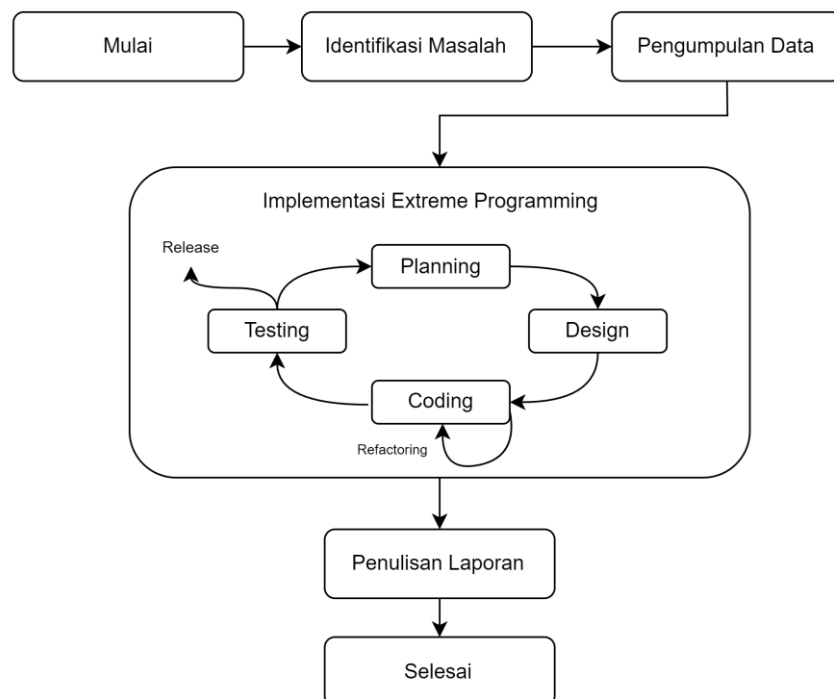
III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan 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 SMA Negeri 2 Metro, yang terletak di Jalan Sriwijaya No.16A, Ganjar Agung, Metro Barat, Kota Metro.

3.2. Tahapan Penelitian

Ada empat tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, implementasi *extreme programming* dan penulisan laporan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Tahapan Penelitian

3.2.1. Identifikasi Masalah

Sistem *e-learning* yang digunakan di SMA N 2 Metro saat ini terdapat beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran. Pertama, sistem yang ada hanya digunakan untuk mengerjakan ujian sekolah saja, seperti ujian tengah semester dan ujian akhir semester. Dalam sistem ini siswa hanya dapat mengerjakan ujian saja, sehingga menimbulkan permasalahan baru seperti siswa tidak dapat mengakses materi pelajaran yang telah disediakan oleh guru. Tidak adanya fitur pengumpulan tugas dengan berbagai format *file*. Tidak adanya fitur diskusi yang memungkinkan diskusi terkait pembelajaran dengan sesama siswa atau dengan guru. Tidak adanya fitur untuk melihat grafik kemajuan siswa dari hasil nilai tugas dan juga ujian untuk memudahkan siswa melihat keseluruhan nilai yang telah didapatkan. Tidak adanya fitur bantuan yang memungkinkan siswa bertanya terkait permasalahannya dalam penggunaan sistem *e-learning* tersebut. Serta kurangnya pembaruan dan pengembangan terhadap sistem sebelumnya sehingga sulit untuk mengikuti perkembangan teknologi *learning management system* untuk kebutuhan pendidikan

3.2.2. Tahapan Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Observasi

Pada tahapan ini penulis melakukan observasi secara langsung sistem *e-learning* yang ada di SMA Negeri 2 Metro. Hasil observasi yang telah dilakukan adalah sistem hanya digunakan saat ujian sekolah saja dan tidak adanya akses bagi guru untuk memberi materi kepada siswa sebagai dukungan pembelajaran bagi siswa.

b. Wawancara

Pada tahapan ini melakukan pertemuan dan tanya jawab langsung kepada salah satu siswa dan guru yang berada di SMA Negeri 2 Metro. Proses wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi seperti kendala yang dihadapi saat menggunakan *e-learning*, dan menanyakan pertanyaan – pertanyaan terkait masalah teknis terkait penggunaan *e-learning* yang dihadapi siswa. Hasil wawancara yang didapatkan yaitu sistem *e-learning* hanya diakses pada saat

ujian saja. Kemudian siswa sering kali merasa kesulitan untuk mengakses fitur yang ada di *e-learning* serta kurangnya dukungan terhadap teknis secara realtime yang mengakibatkan adanya hambatan terhadap kegiatan belajar mengajar mereka. Harapannya sistem *e-learning* yang sedang dikembangkan dapat memudahkan guru dan siswa dalam proses belajar mengajar dan memberikan dukungan realtime ketika pengguna mengalami kendala teknis. Daftar pertanyaan wawancara dapat dilihat pada lampiran

c. Studi Pustaka

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data dan informasi melalui dokumen-dokumen yang bersumber dari jurnal, buku, internet dan lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian.

3.2.3. Implementasi Extreme Programming (XP)

Tahapan pengembangan sistem dalam penelitian ini memanfaatkan metode *Extreme Programming* (XP). Tahapan pengembangan sistem pada metode *Extreme Programming* adalah perencanaan, desain, pengkodean dan pengujian.

3.2.3.1. Perencanaan

Tahap perencanaan dimulai dengan memahami konteks penggunaan sistem *e-learning* di SMA Negeri 2 Metro dan mendeskripsikan output, fitur, dan fungsi dari aplikasi yang akan dibuat. Konteks pengembangan sistem *e-learning* dengan integrasi *chatbot* direpresentasikan dengan proses perencanaan iterasi, serta persyaratan kebutuhan fungsional dan non-fungsional untuk mendukung proses pembelajaran dan manajemen pembelajaran secara efektif.

a. Perencanaan Iterasi

Perencanaan iterasi adalah langkah penting dalam metodologi *Extreme Programming* (XP), yang melibatkan tim pengembangan perangkat lunak dalam menentukan pekerjaan yang akan diselesaikan dalam periode waktu yang sudah ditentukan. Berikut merupakan proses perencanaan iterasi.

1. Iterasi Ke-1

Fokus utama pada iterasi pertama adalah melakukan wawancara dengan salah satu siswa dan guru untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi dan membuat

use case dan *activity* diagram sistem *e-learning*. Daftar pertanyaan pengembangan chatbot dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Daftar Pertanyaan *Chatbot*

No	Pertanyaan
Siswa	
1.	Fitur apa saja yang ada di <i>e-learning</i> ?
2.	Bagaimana cara mencari pelajaran?
3.	Bagaimana cara melihat nilai?
4.	Bagaimana cara mengerjakan ujian?
5.	Bagaimana mengumpulkan tugas?
6.	Bagaimana absensi di <i>e-learning</i> ?
7.	Bagaimana daftar akun?
8.	Bagaimana cara siswa mengakses sistem ketika lupa email atau kata sandi?
Guru	
1.	Bagaimana cara menambahkan ujian?
2.	Bagaimana cara menambahkan tugas untuk siswa?
3.	Bagaimana cara menambahkan forum diskusi?
4.	Bagaimana cara menambahkan absensi kehadiran?
5.	Bagaimana cara memasukkan siswa ke dalam pelajaran?
6.	Bagaimana cara menambahkan bank soal?
7.	Bagaimana cara mengekspor nilai?
8.	Bagaimana cara mengimpor nilai?

User stories pada iterasi pertama sebagai berikut.

1. Sebagai siswa, saya ingin tim pengembang memahami kendala yang saya hadapi dalam penggunaan *e-learning*, sehingga mereka dapat membuat solusi yang efektif dalam bentuk *chatbot*.
2. Sebagai guru, saya ingin memberikan masukan tentang pertanyaan yang sering diajukan oleh siswa terkait *e-learning*, sehingga *chatbot* dapat menjawab pertanyaan tersebut dengan tepat.

3. Sebagai pengembang, saya ingin memasukkan beberapa daftar pertanyaan dari narasumber ke dalam dialogflow, sehingga *chatbot* dapat mengenali dan merespons pertanyaan tersebut.
4. Sebagai pengembang, saya ingin mengelompokkan pertanyaan ke dalam beberapa *intents*, sehingga *chatbot* dapat merespons dengan jawaban yang relevan berdasarkan intents yang sesuai.
5. Sebagai pengembang, saya ingin membuat *use case* diagram dan *activity* diagram untuk sistem *e-learning* agar dapat memetakan alur interaksi dan aktivitas dalam sistem tersebut

2. Iterasi Ke-2

Fokus utama pada iterasi kedua adalah mengubah tampilan *e-learning* menjadi lebih menarik, menambahkan profil sekolah di halaman *dashboard*, membuat grafik kemajuan siswa agar memudahkan siswa untuk memantau nilai yang telah diraihny serta mengintegrasikan *chatbot* ke dalam sistem *e-learning* menggunakan API. *User stories* pada iterasi kedua sebagai berikut.

1. Sebagai pengembang, saya ingin mengubah tampilan *e-learning* yang lebih menarik, dan menambahkan profil sekolah di halaman *dashboard*.
2. Sebagai pengembang, saya ingin membuat grafik kemajuan nilai siswa agar memudahkan siswa untuk memantau nilai dan perkembangan belajarnya.
3. Sebagai pengembang, saya ingin mengintegrasikan *chatbot* ke dalam sistem *e-learning* menggunakan API, sehingga *chatbot* dapat membantu siswa dengan pertanyaan mereka langsung dari platform *e-learning*.

3. Iterasi Ke-3

Fokus utama pada iterasi ketiga adalah melakukan *black box testing* dan *user acceptance testing* untuk menguji fungsionalitas aplikasi dan untuk mevalidasi bahwa sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. *User stories* pada iterasi ketiga sebagai berikut.

1. Sebagai pengembang, saya ingin melakukan *black box testing* pada aplikasi, sehingga saya dapat memastikan bahwa semua fitur berfungsi dengan benar tanpa mengetahui detail internal dari sistem tersebut.

2. Sebagai pengembang, saya ingin melakukan *user acceptance testing* (UAT) bersama pengguna, sehingga saya dapat memvalidasi bahwa sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna.

b. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang mengenai proses yang dapat dilakukan sistem. Kebutuhan fungsional untuk sistem ini sebagai berikut.

1. Fitur *Chatbot* dapat berfungsi dengan baik
2. Siswa dapat melihat daftar pelajaran yang tersedia
3. Siswa dapat melakukan pendaftaran pada pelajaran tertentu melalui *enrollment key*.
4. Siswa dapat melihat materi pembelajaran yang disediakan dalam suatu pelajaran.
5. Siswa dapat berpartisipasi dalam forum diskusi untuk berinteraksi dengan sesama siswa dan guru.
6. Siswa dapat mengumpulkan tugas atau proyek yang ditugaskan oleh guru.
7. Siswa dapat mengikuti ujian atau kuis online.
8. Siswa dapat melihat hasil ujian atau tugas dan menerima feedback dari pengajar.
9. Siswa dapat melihat laporan mengenai kemajuan belajar mereka dalam suatu pelajaran.

c. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan operasional. Kebutuhan non-fungsional dari sistem ini dibagi menjadi dua, yaitu analisis kebutuhan perangkat lunak(*software*) dan analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*)

1. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam proses penelitian yaitu:

- a. Sistem Operasi *Windows* 11 64-bit digunakan untuk mendukung menyelesaikan penelitian skripsi ini.
- b. *Visual Studio Code* versi 1.77 digunakan untuk membuat dan mengedit source code dalam mengembangkan sistem *e-learning* ini.
- c. *Figma* digunakan untuk merancang desain *interface website e-learning*.

- d. XAMPP versi 7.4.28 digunakan sebagai server lokal untuk memudahkan dalam menjalankan sistem informasi tanpa menggunakan koneksi internet.
 - e. *Web browser (Google Chrome)* digunakan untuk mencari informasi-informasi yang bersumber dari internet.
 - f. *Dialogflow* digunakan untuk mengembangkan *chatbot* menggunakan *Natural Language Understanding (NLU)*.
 - g. *Microsoft Word* digunakan untuk membuat laporan skripsi.
 - h. Draw.io digunakan untuk membuat *Unified Modeling Language (UML)* seperti *use case diagram*, *activity diagram* dan *flowchart*
2. Analisis kebutuhan perangkat keras

Perangkat lunak yang digunakan dalam proses penelitian yaitu:

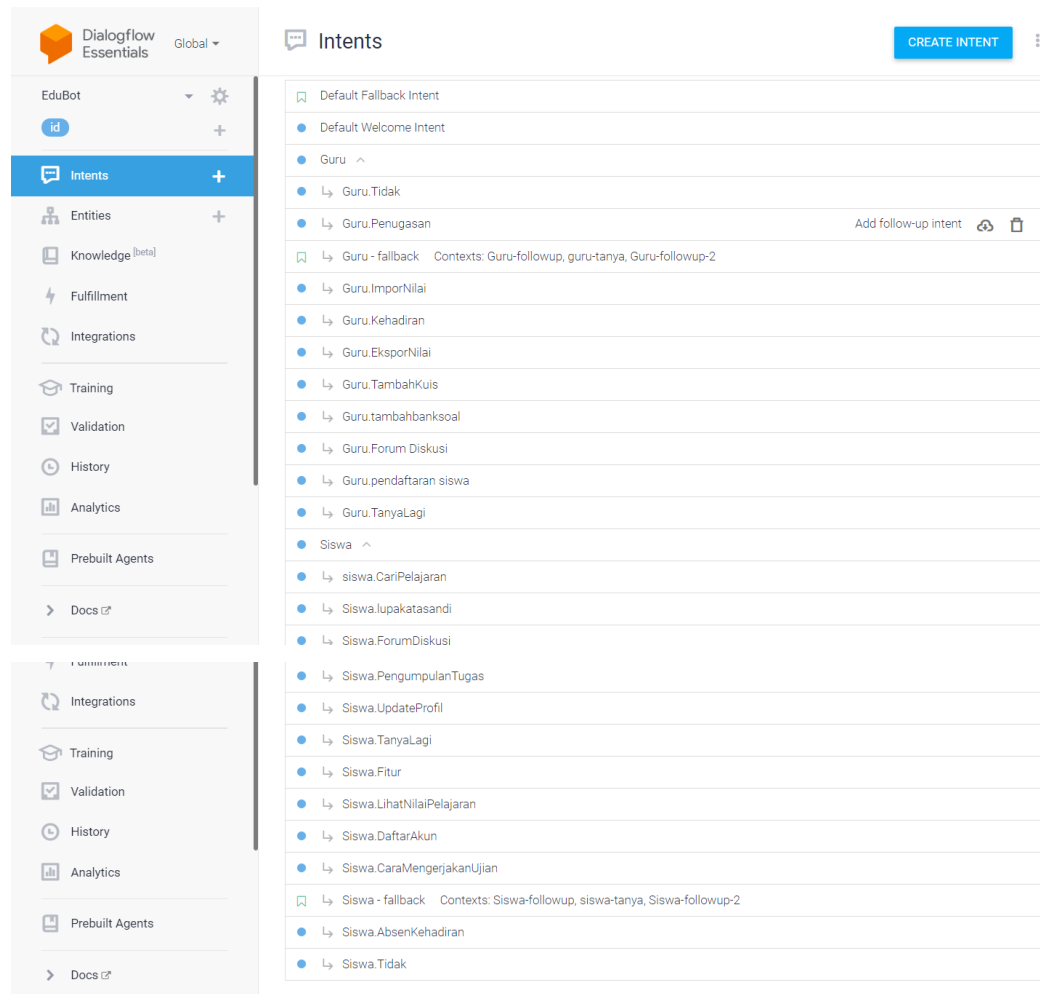
- a. *System Manufacturer* : ASUS
- b. *System Model* : ROG Zephyrus G14
- c. *Installed RAM* : 24 GB
- d. *System Type* : 64 Bit

3.2.3.2. Desain

Tahapan desain menggambarkan *intents chatbot* menggunakan *API* dari *dialogflow*, cara kerja sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*, dan membuat desain antarmuka sederhana.

A. *Intents Chatbot*

Intents chatbot yaitu pemahaman pertanyaan yang dilatih menggunakan *Natural Language Processing* yang disediakan oleh *platform dialogflow* agar mendapatkan jawaban yang diharapkan sesuai *dataset* yang telah dilatih tentang penggunaan *e-learning* di sekolah. *Intents* pada penelitian ini dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu *default intent*, *intent guru*, dan *intent siswa*. Tampilan *intents chatbot* dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5 *Intents* pada *Chatbot*

1. *Default Intent*

Default intent terdiri dari 2 *intent*, yaitu *default fallback intent* dan *default welcome intent*. *Default fallback intent* merupakan *intent* bawaan *dialogflow* ketika *user* memberikan sebuah pertanyaan yang diluar dari dataset yang telah dilatih. Sedangkan *default welcome intent* merupakan respon pembuka atau respon sapaan ketika user membuka fitur *chatbot*.

2. *Intent Siswa*

Intent siswa merupakan sekelompok *intent* yang dibuat untuk mengatasi kendala yang dialami oleh siswa ketika mengakses sistem *e-learning*. Adapun *intent* yang telah dibuat untuk siswa sebagai berikut.

1. Siswa : Merupakan *intent* awal yang dibuat untuk *user* ketika *user* memilih *role* sebagai siswa.
2. Siswa.Cari Pelajaran : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih cari pelajaran
3. Siswa.NilaiSiswa : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih grafik nilai siswa
4. Siswa.Forum Diskusi : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih forum diskusi
5. Siswa.Pengumpulan Tugas : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih pengumpulan tugas
6. Siswa.Update Profil : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih update profil
7. Siswa.TanyaLagi : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih tanya lagi
8. Siswa.Fitur : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih fitur yang ada pada *e-learning*
9. Siswa.LihatNilai Pelajaran : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih lihat nilai pelajaran
10. Siswa.DaftarAkun : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih daftar akun
11. Siswa.Cara MengerjakanUjian : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih cara mengerjakan ujian
12. Siswa.Tidak : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa sudah tidak ada pertanyaan yang ingin ditanyakan lagi.
13. Siswa.LupaKata Sandi : Merupakan *intent* yang dibuat ketika siswa memilih lupa kata sandi

3. *Intent* Guru

Intent guru merupakan sekelompok *intent* yang dibuat untuk mengatasi kendala yang dialami oleh guru ketika mengakses sistem *e-learning*. Adapun *intent* yang telah dibuat untuk guru sebagai berikut.

1. Guru : Merupakan *intent* awal yang dibuat untuk *user* ketika user memilih role sebagai guru.
2. Guru.Tidak : Merupakan *intent* yang dibuat ketika guru sudah tidak ada pertanyaan yang ingin ditanyakan lagi.
3. Guru.Penugasan : Merupakan *intent* yang dibuat ketika guru memilih *intent* penugasan.
4. Guru.ImporNilai : Merupakan *intent* yang dibuat ketika guru memilih impor nilai
5. Guru.Kehadiran : Merupakan *intent* yang dibuat ketika guru memilih kehadiran
6. Guru.EksporNilai : Merupakan *intent* yang dibuat ketika guru memilih ekspor nilai
7. Guru.TambahKuis : Merupakan *intent* yang dibuat ketika guru memilih tambah kuis
8. Guru.TambahBank Soal : Merupakan *intent* yang dibuat ketika guru memilih tambah bank soal
9. Guru.Forum Diskusi : Merupakan *intent* yang dibuat ketika guru memilih forum diskusi
10. Guru.Pendaftaran Siswa : Merupakan *intent* yang dibuat ketika guru memilih pendaftaran siswa
11. Guru.TanyaLagi : Merupakan *intent* yang dibuat ketika user ada yang ingin ditanyakan lagi

B. Use Case Diagram

Dalam *use case* diagram ini dijelaskan mengenai interaksi antara user dengan sistem itu sendiri. Pada penelitian ini hanya ada satu aktor yaitu siswa, yang akan digambarkan melalui *use case* diagram yang dapat dilihat pada Gambar 6.



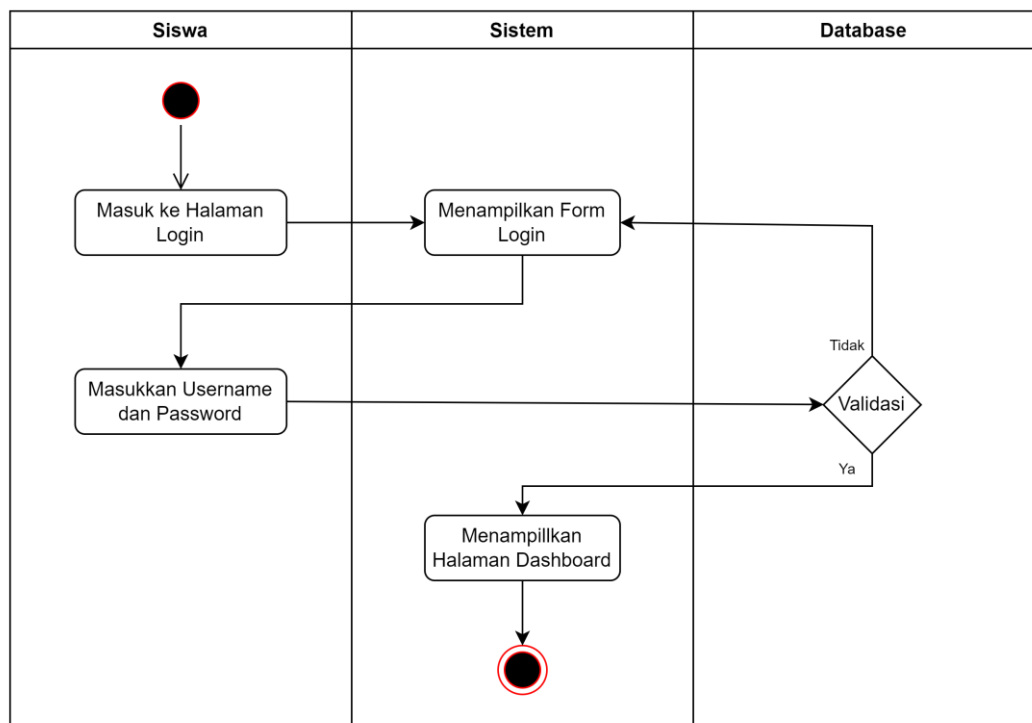
Gambar 6 Use Case Diagram

C. Activity Diagram

Pada *Activity* diagram ini menggambarkan alur setiap proses yang terjadi pada sistem. *Activity* diagram ini merupakan pengembangan dari *use case* diagram, sehingga memiliki alur aktivitas tersendiri.

1) Activity Diagram Login Siswa

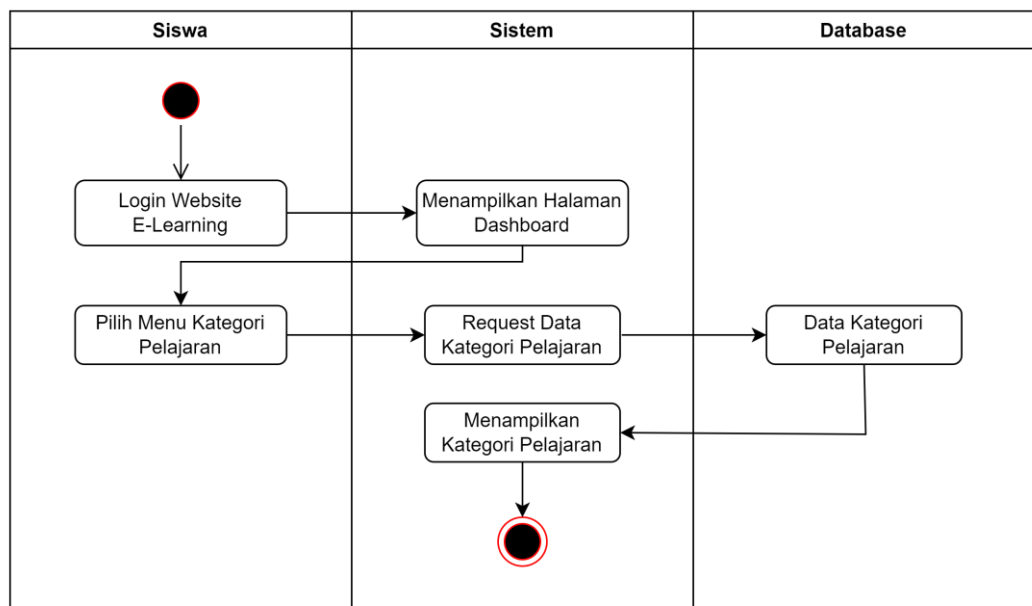
Sebelum masuk ke halaman *Dashboard*, Siswa diharuskan untuk melakukan *login* terlebih dahulu. *Activity* diagram *login* siswa dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Activity Diagram Login Siswa

2) Activity Diagram Kategori Pelajaran

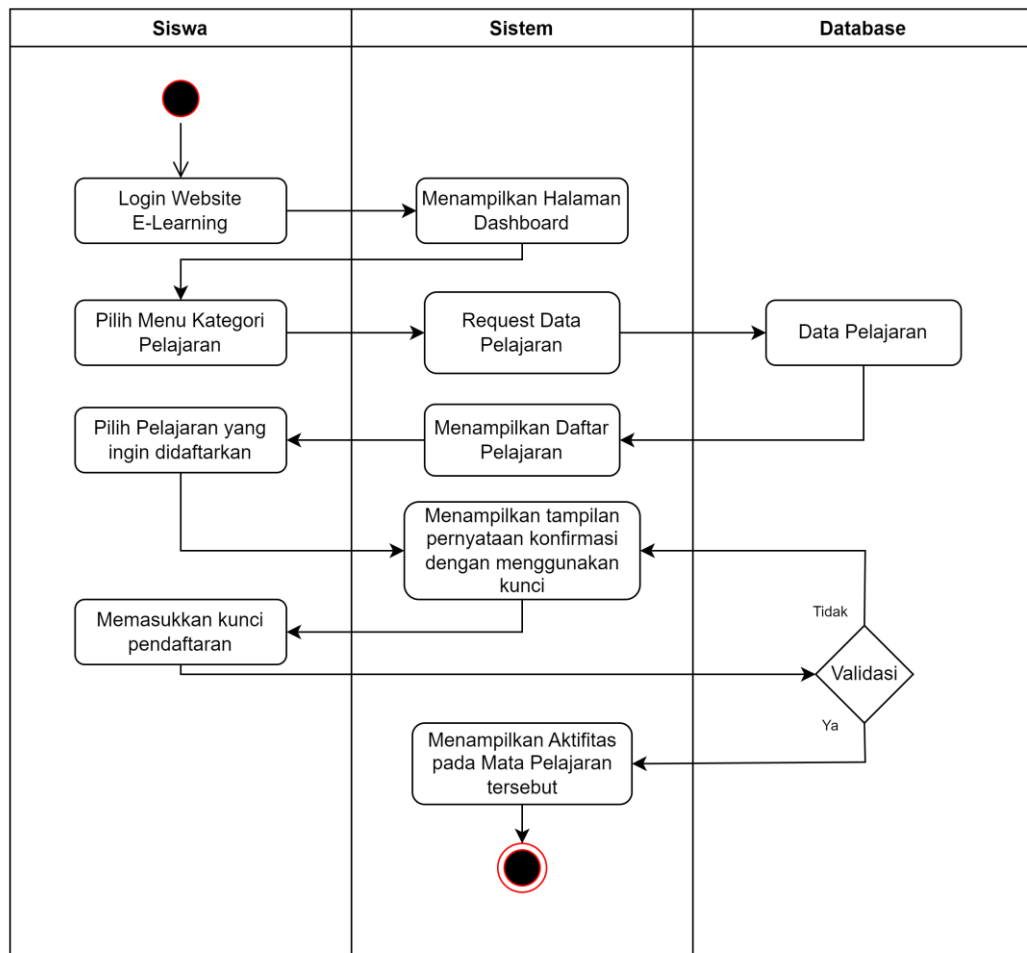
Kategori pelajaran merupakan sebuah menu yang dapat diakses oleh siswa yang bertujuan untuk melihat kategori-kategori pelajaran yang tersedia di SMA N 2 Metro. Activity diagram kategori pelajaran dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Activity Diagram Kategori Pelajaran

3) Activity Diagram Enroll Mata Pelajaran

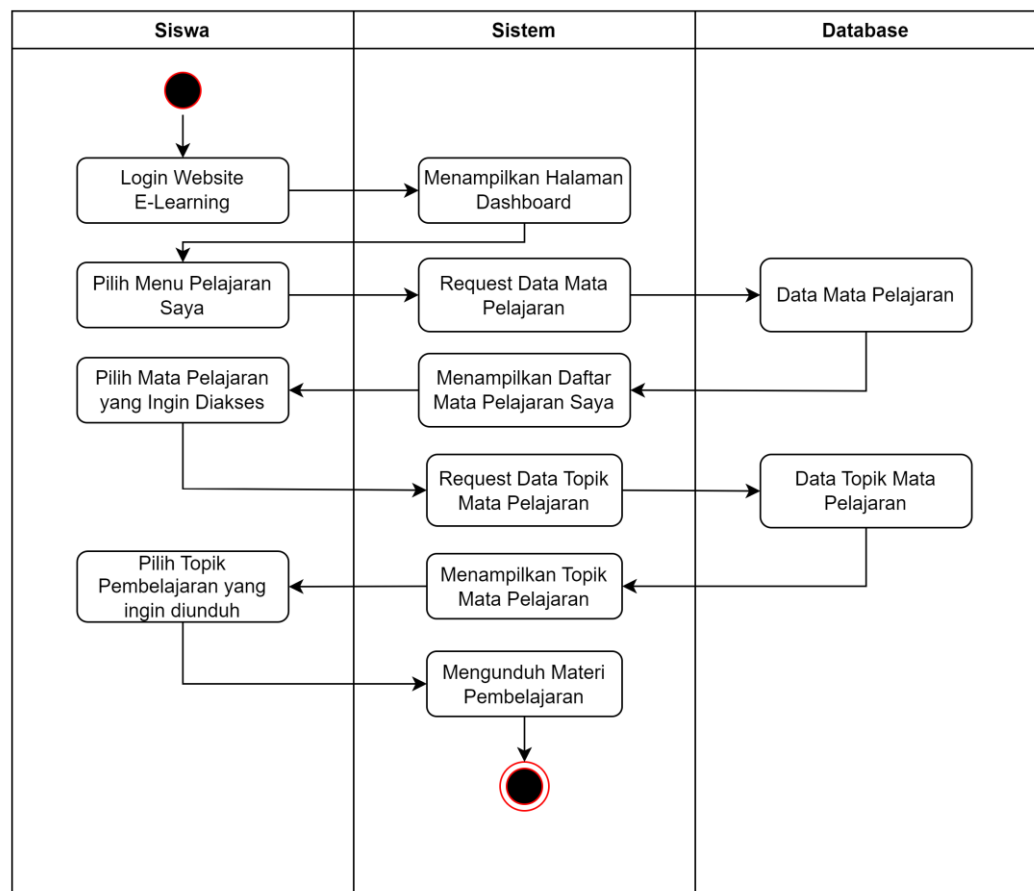
Setelah melakukan *login*, siswa dapat mendaftarkan pelajaran melalui *enrollment key* mata pelajaran tersebut. Activity diagram daftar pelajaran dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Activity Diagram Enroll Mata Pelajaran

4) Activity Diagram Mengunduh Materi Pembelajaran

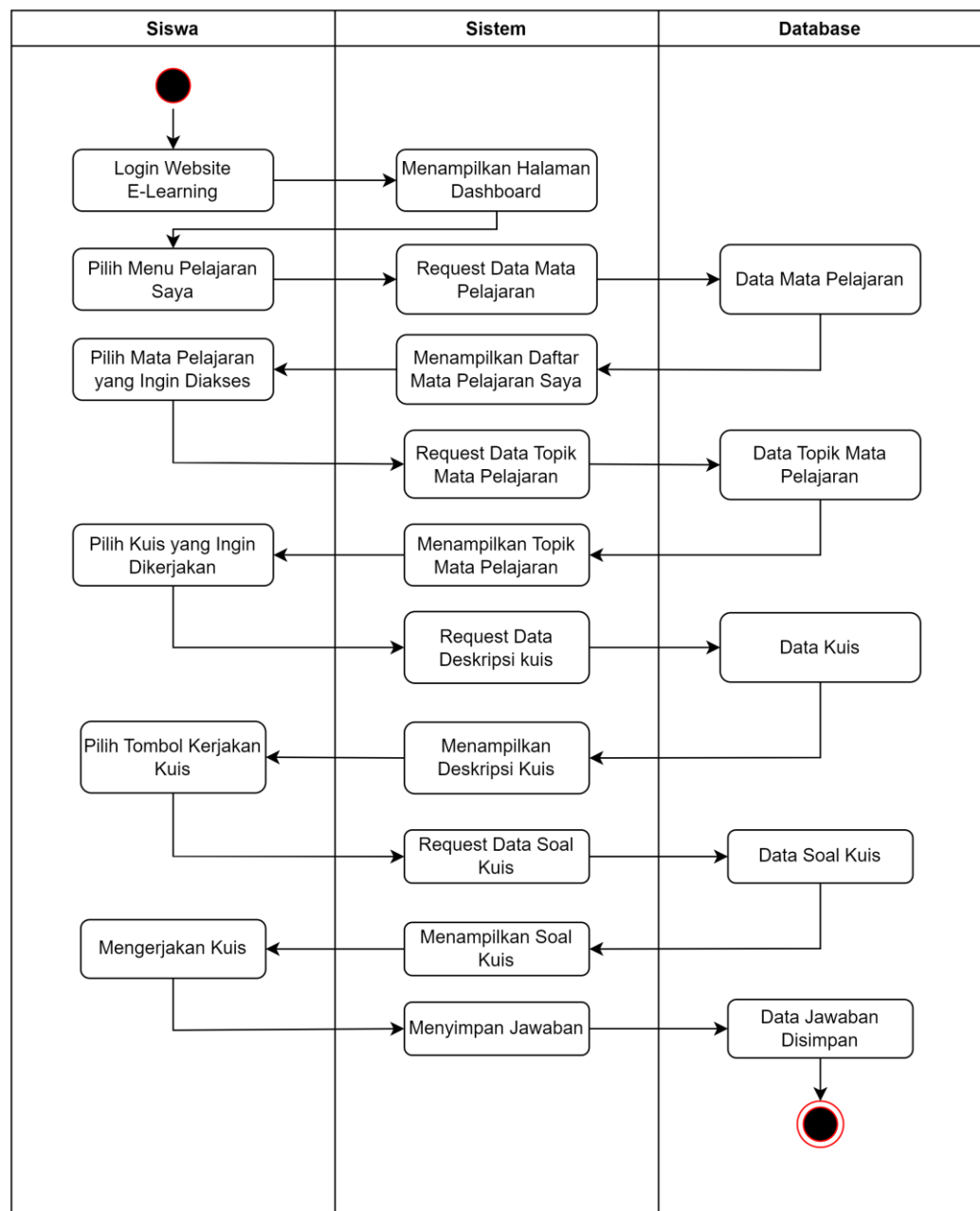
Ketika guru telah mengunggah materi pembelajaran, siswa dapat mengunduh materi pembelajaran tersebut. Activity diagram mengunduh materi pelajaran dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 *Activity* Diagram Mengunduh Materi Pembelajaran

5) *Activity* Diagram Mengerjakan Soal *Quiz*

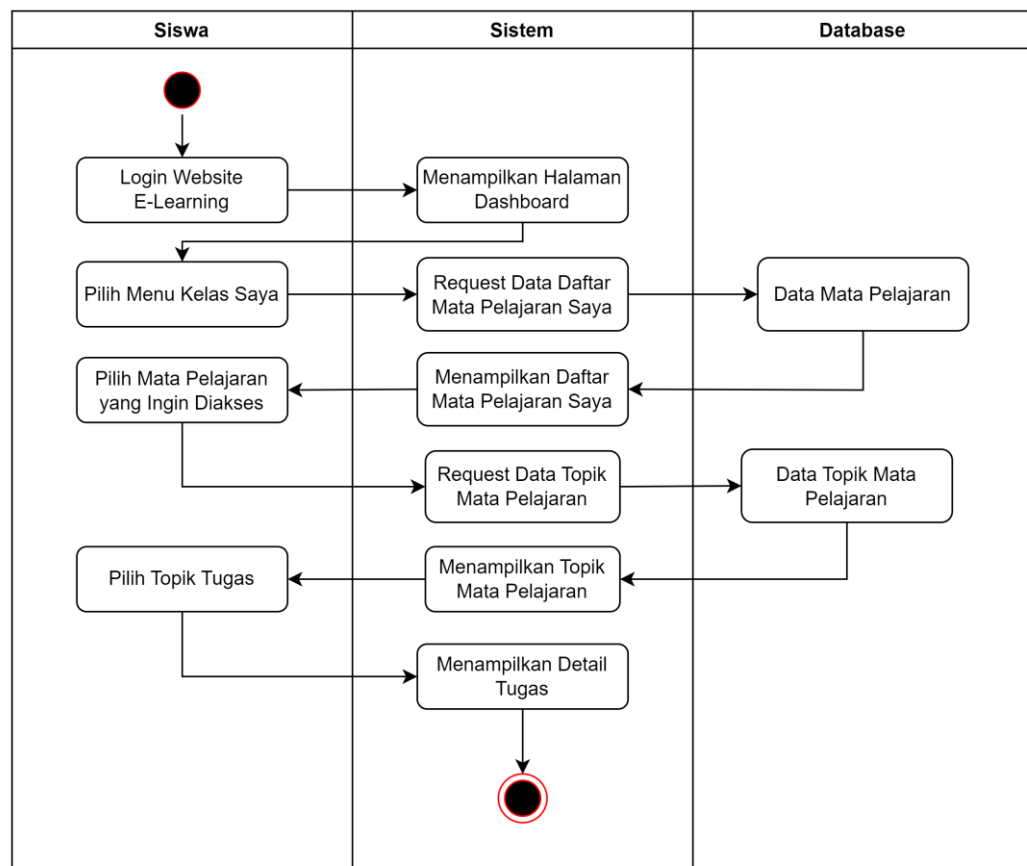
Ketika guru ingin mengadakan *quiz* atau pemahaman materi untuk siswanya, siswa dapat mengerjakan soal *quiz* yang diberikan dari guru melalui *website e-learning*. *Activity* diagram mengerjakan soal *quiz* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 *Activity Diagram Mengerjakan Soal Quiz*

6) *Activity Diagram Melihat Detail Tugas*

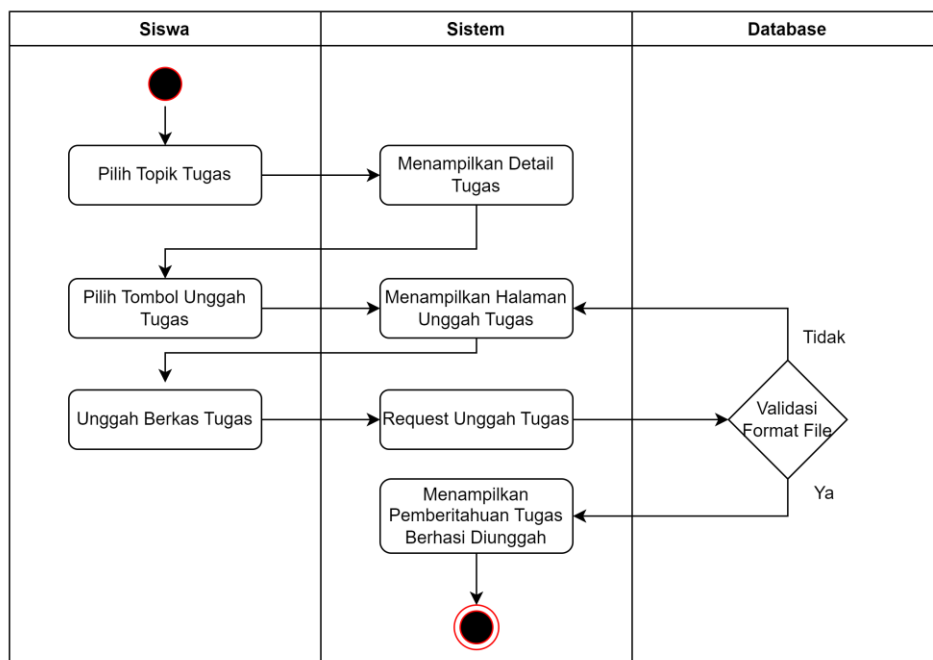
Pada halaman pelajaran bagian aktivitas penugasan, siswa dapat melihat halaman detail tugas berupa instruksi atau ketentuan tugas yang diberikan oleh guru. *Activity diagram* kelola file tugas dapat dilihat pada Gambar 12.



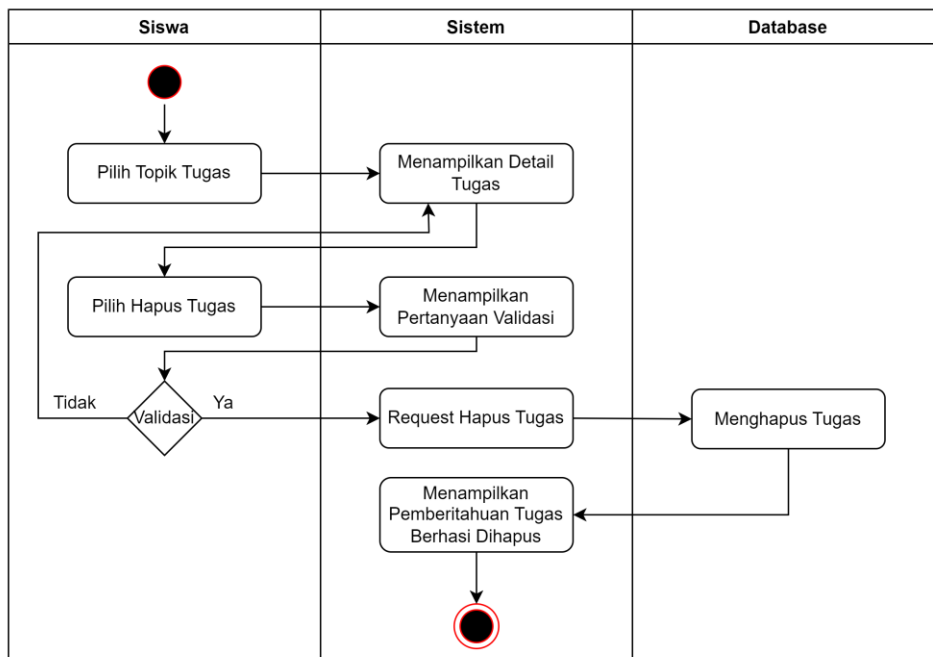
Gambar 12 *Activity* Diagram Melihat Detail Tugas

7) *Activity* Diagram Unggah Tugas

Fitur ini digunakan untuk siswa agar dapat mengunggah tugas yang telah dikerjakan sesuai instruksi yang diberikan oleh guru. *Activity* diagram unggah tugas dapat dilihat pada Gambar 13

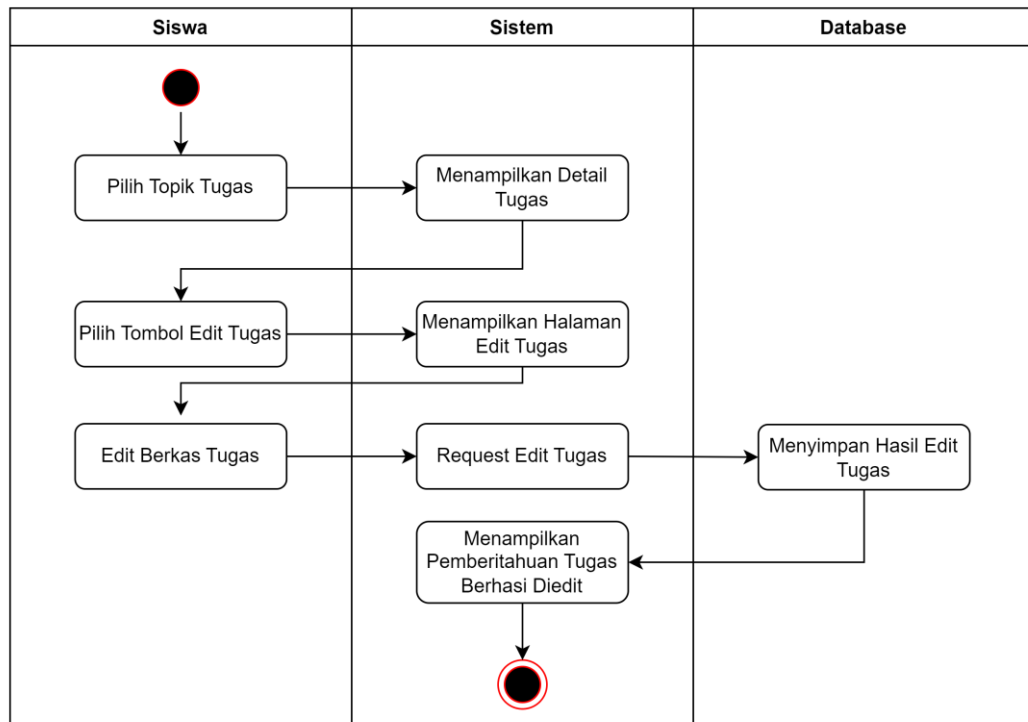
Gambar 13 *Activity Diagram Unggah Tugas*8) *Activity Diagram Hapus Tugas*

Fitur ini digunakan untuk siswa agar dapat menghapus tugas jika ada kesalahan saat pemilihan file tugas. *Activity diagram hapus tugas* dapat dilihat pada Gambar 14.

Gambar 14 *Activity Diagram Hapus Tugas*

9) *Activity Diagram Edit Tugas*

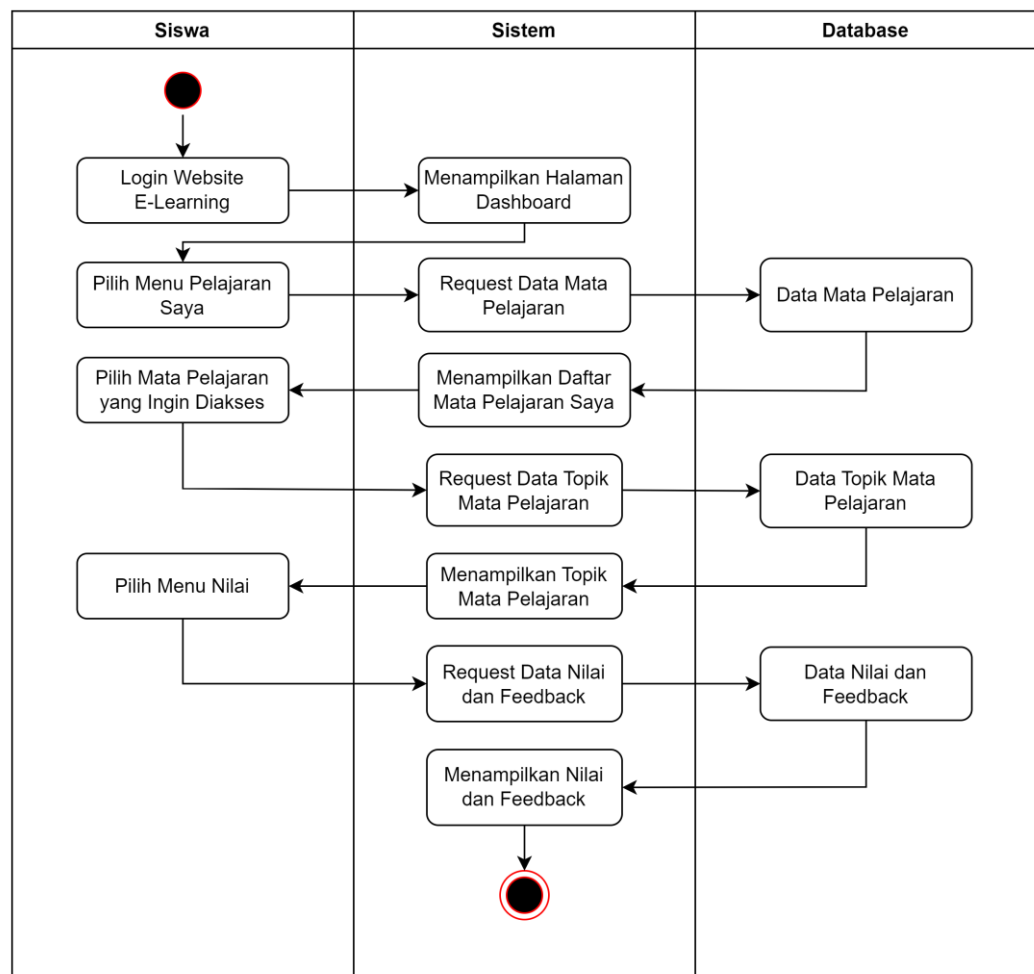
Fitur ini digunakan untuk siswa agar dapat mengedit tugas jika ada yang perlu diperbaiki lagi dalam pengumpulan tugas. *Activity* diagram hapus tugas dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15 *Activity Diagram Edit Tugas*

10) *Activity Diagram Lihat Nilai dan Feedback*

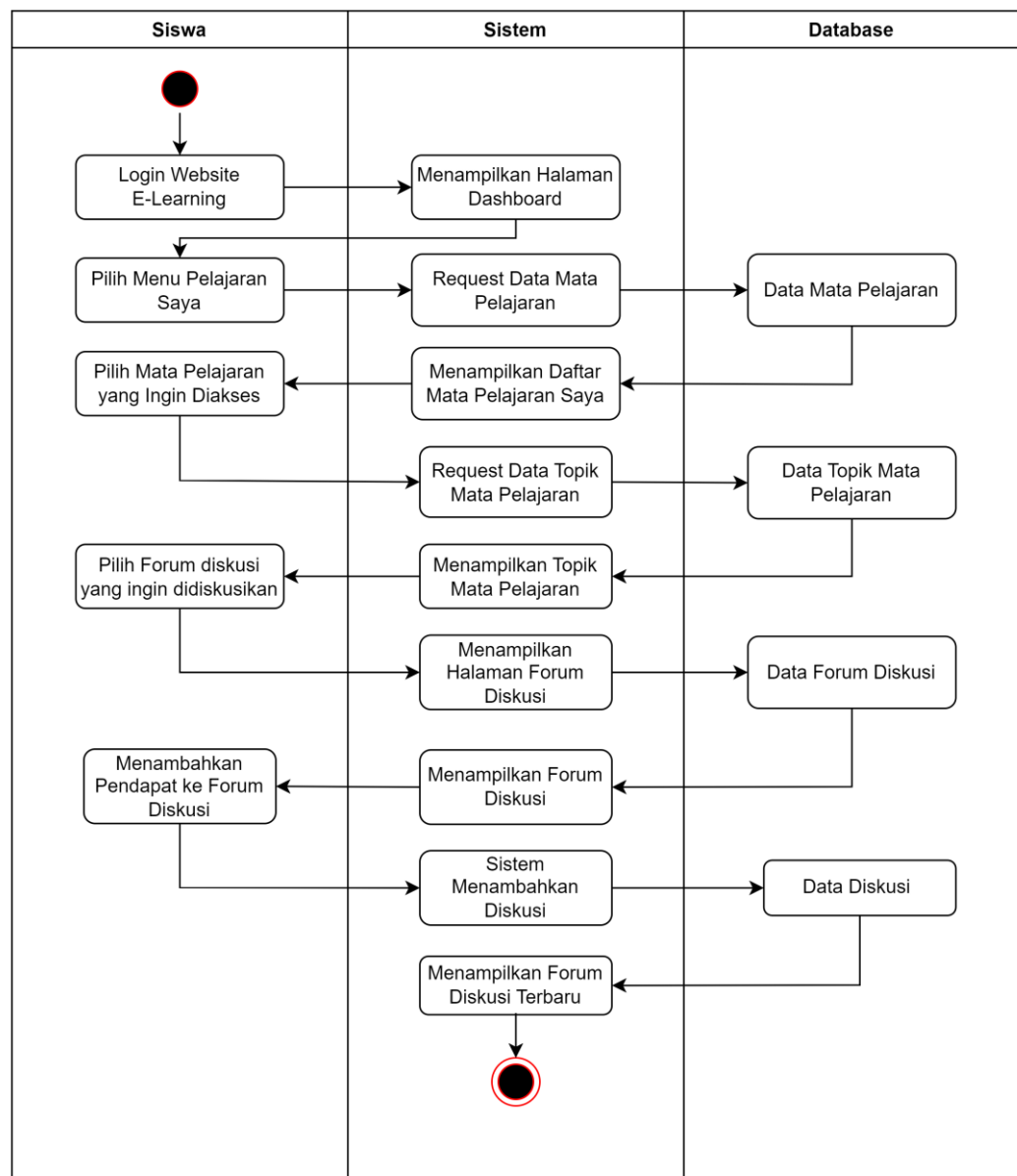
Ketika guru sudah selesai mengoreksi tugas siswanya, siswa dapat melihat nilai dan feedback di mata pelajaran tersebut. *Activity* diagram lihat nilai dan *feedback* dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 *Activity Diagram* Lihat Nilai dan *Feedback*

11) *Activity Diagram* Akses Forum Diskusi

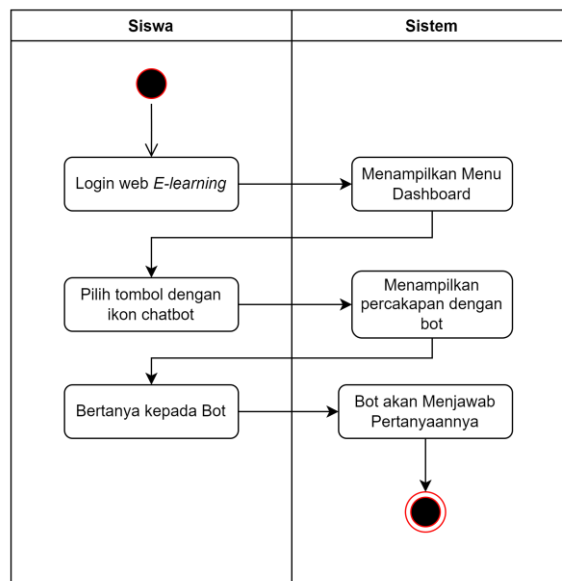
Fitur ini digunakan untuk siswa agar dapat berinteraksi dengan guru atau siswa lainnya tentang materi yang telah diberikan di forum diskusi tersebut. *Activity diagram* akses forum diskusi dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17 Activity Diagram Akses Forum Diskusi

12) Activity Diagram Interaksi dengan Chatbot

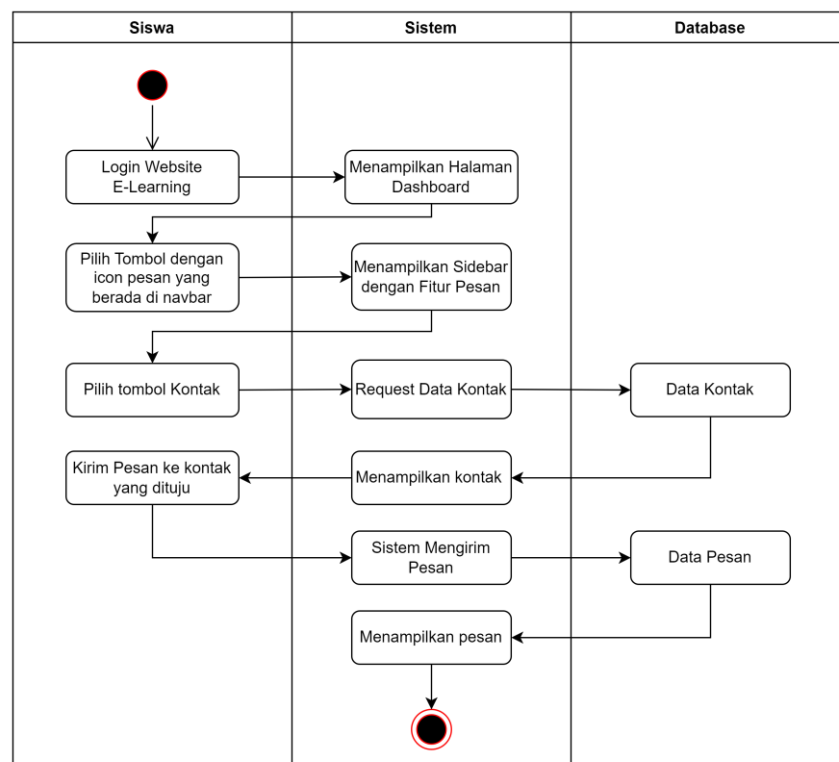
Siswa dapat bertanya seputar penggunaan *e-learning* atau seputar informasi umum mengenai sekolah dengan fitur *chatbot*. Activity interaksi dengan *chatbot* dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18 *Activity Diagram Interaksi dengan Chatbot*

13) *Activity Diagram Akses Pesan*

Siswa dapat mengirimkan pesan ke sesama siswa maupun guru untuk menanyakan hal yang sekiranya bersifat privat. *Activity diagram* pesan dapat dilihat pada Gambar 19.



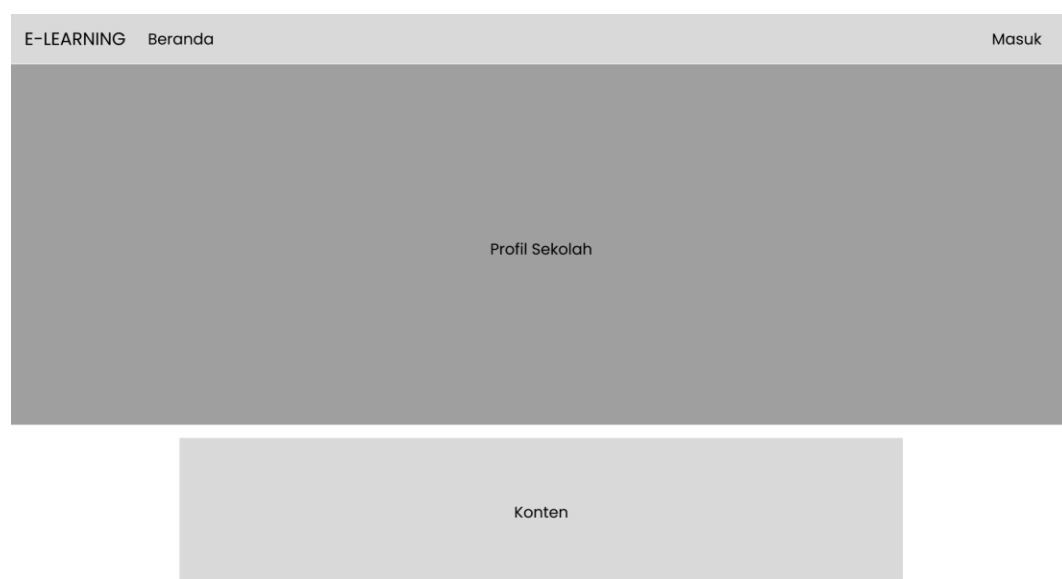
Gambar 19 *Activity Diagram Akses Pesan*

D. *User Interface* atau Desain antarmuka

Rancangan antarmuka menggambarkan tampilan dari sistem yang akan dibuat. Rancangan antarmuka pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Rancangan Tampilan Halaman Beranda Saat Belum *Login*

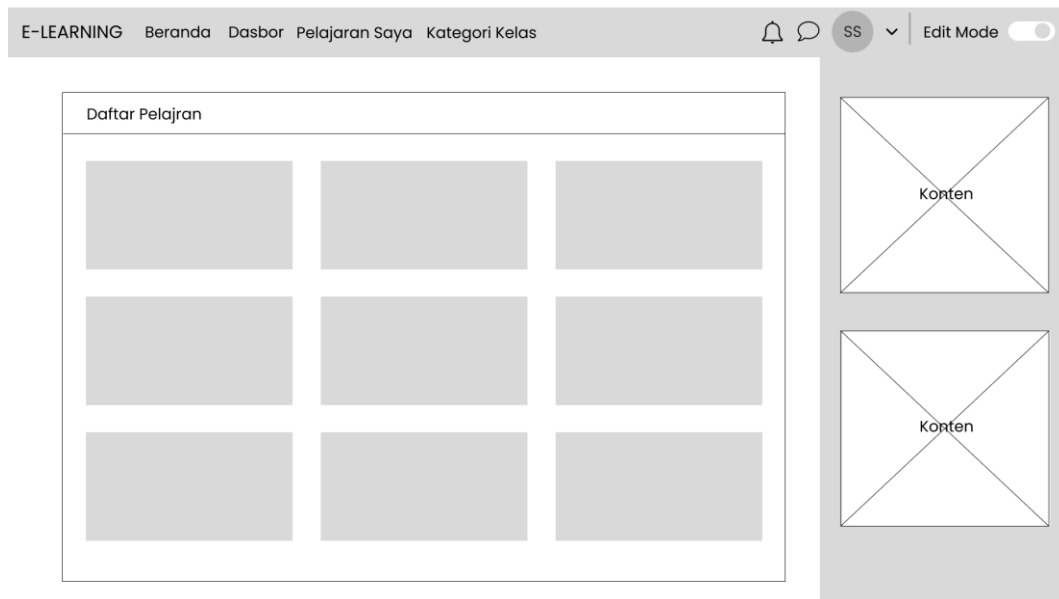
Saat pertama kali siswa mengakses *website* akan menampilkan halaman beranda, di mana tampilan beranda berisi profil sekolah serta informasi terbaru yang diunggah oleh pihak sekolah. Rancangan tampilan beranda saat belum *login* dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20 Rancangan Tampilan Halaman Beranda saat Belum *Login*

2. Rancangan Tampilan Beranda saat Sudah *Login*

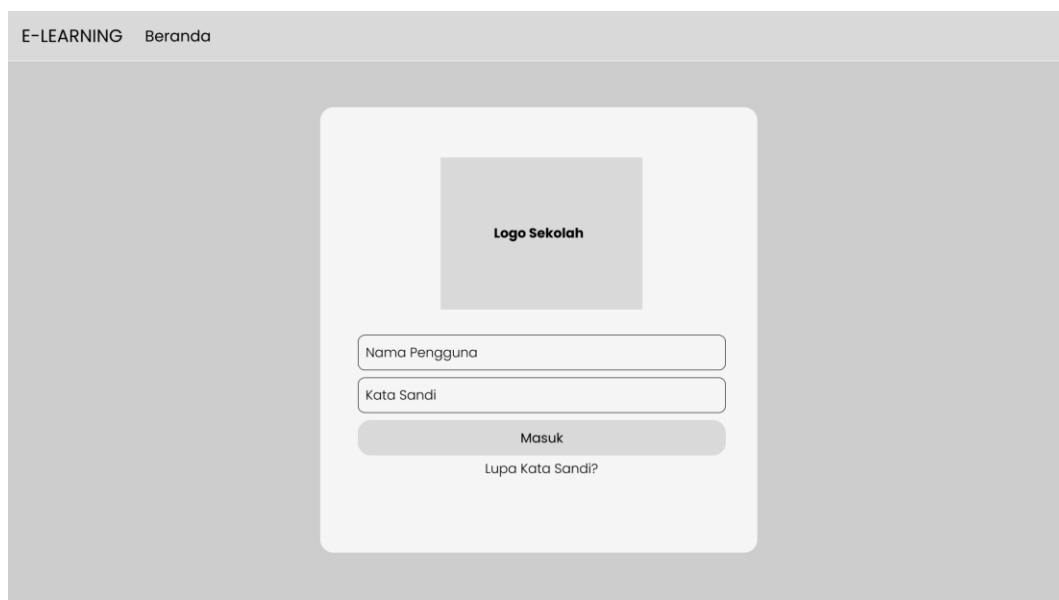
Ketika siswa sudah *login* menggunakan akun yang disediakan, tampilan beranda hampir sama seperti tampilan beranda saat belum *login*, yang membedakan hanya dibagian *navbar* saja. Rancangan tampilan beranda saat sudah *login* dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21 Rancangan Tampilan Halaman Beranda saat Sudah *Login*

3. Rancangan Tampilan Halaman *Login*

Halaman *login* diakses oleh siswa untuk masuk ke halaman *dashboard*. Rancangan tampilan halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 22.

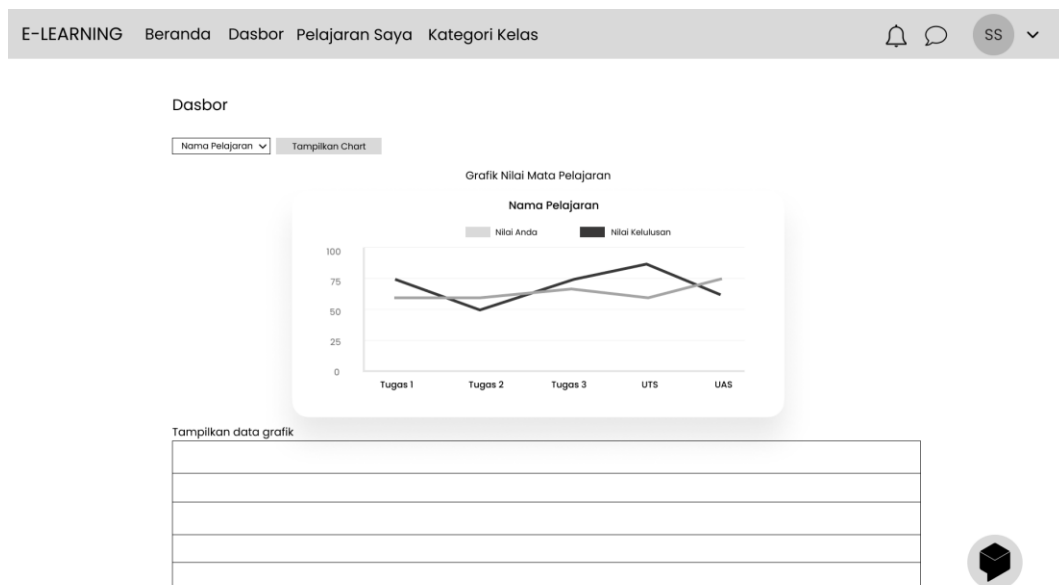


Gambar 22 Rancangan Tampilan Halaman *Login*

4. Rancangan Tampilan Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* merupakan halaman pertama yang diakses oleh siswa yang berisi pelajaran terakhir diakses serta kalender untuk melihat tugas atau kuis apa

yang akan dilaksanakan. Rancangan tampilan halaman *dashboard* dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23 Rancangan Tampilan Halaman *Dashboard*

5. Rancangan Tampilan Halaman *Chatbot*

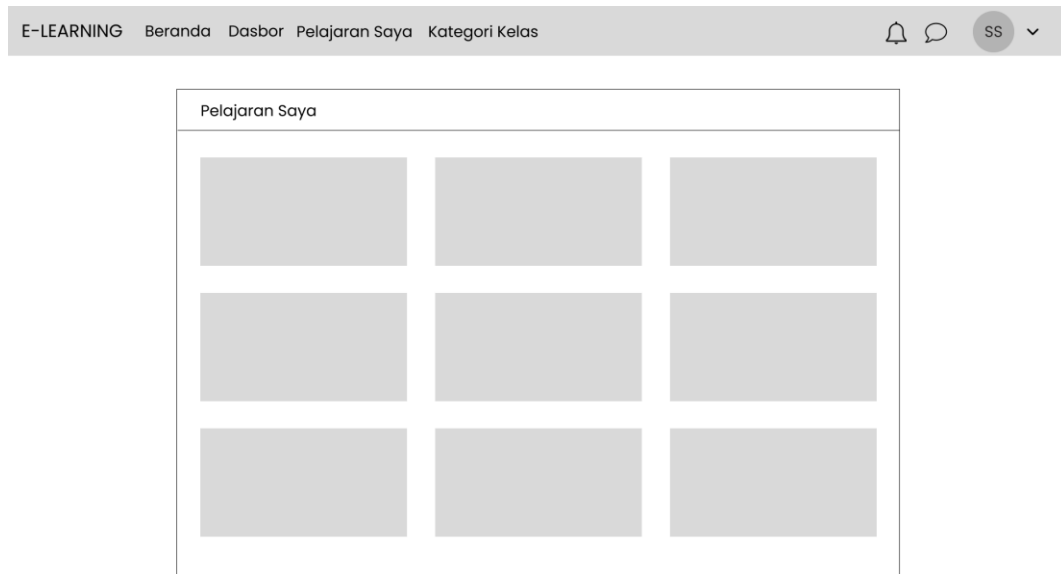
Halaman *chatbot* merupakan halaman di mana siswa dapat berinteraksi dengan bot yang disediakan untuk bertanya tentang penggunaan *e-learning*. Rancangan tampilan halaman *chatbot* dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24 Rancangan Tampilan Halaman *Chatbot*

6. Rancangan Tampilan Halaman Pelajaran Saya

Halaman pelajaran saya merupakan halaman yang berisi seluruh pelajaran yang telah diikuti oleh siswa. Rancangan tampilan halaman pelajaran saya dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25 Rancangan Tampilan Halaman Pelajaran Saya

7. Rancangan Tampilan Halaman Daftar Pelajaran

Halaman daftar pelajaran ditujukan untuk siswa yang secara mandiri ingin masuk ke pelajaran yang dipilih. Rancangan tampilan halaman daftar pelajaran dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26 Rancangan Tampilan Halaman Daftar Pelajaran

8. Rancangan Tampilan Halaman Detail Pelajaran

Halaman detail pelajaran merupakan halaman yang berisi aktivitas-aktivitas yang berada dalam pelajaran tersebut. Rancangan tampilan halaman detail pelajaran dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27 Rancangan Tampilan Halaman Detail Pelajaran

9. Rancangan Tampilan Halaman Unduh Materi Pembelajaran

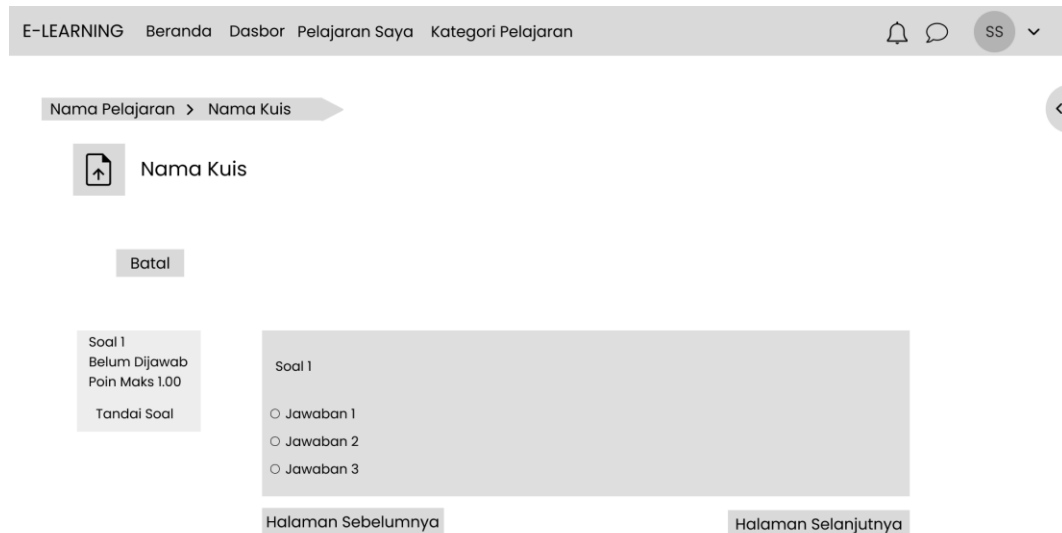
Halaman unduh materi pembelajaran merupakan halaman yang dapat diakses siswa untuk mengunduh materi yang diberikan oleh guru. Rancangan tampilan halaman unduh materi pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28 Rancangan Tampilan Halaman Unduh Materi Pembelajaran

10. Rancangan Tampilan Halaman Soal Kuis

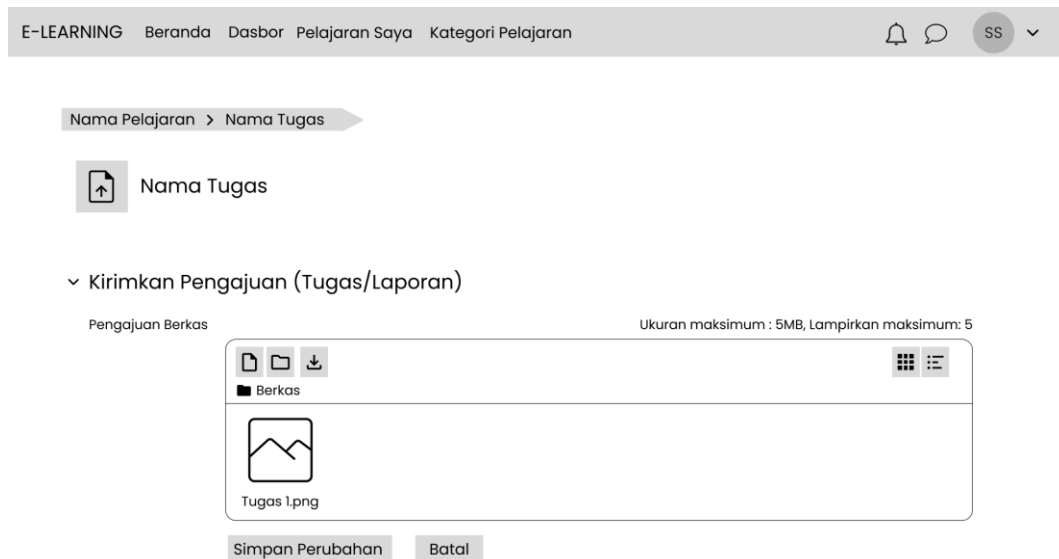
Halaman soal kuis bertujuan untuk siswa agar dapat mengasah kemampuan pemahaman materi yang diberikan oleh guru. Rancangan tampilan soal kuis dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29 Rancangan Tampilan Halaman Soal Kuis

11. Rancangan Tampilan Halaman Unggah File Tugas

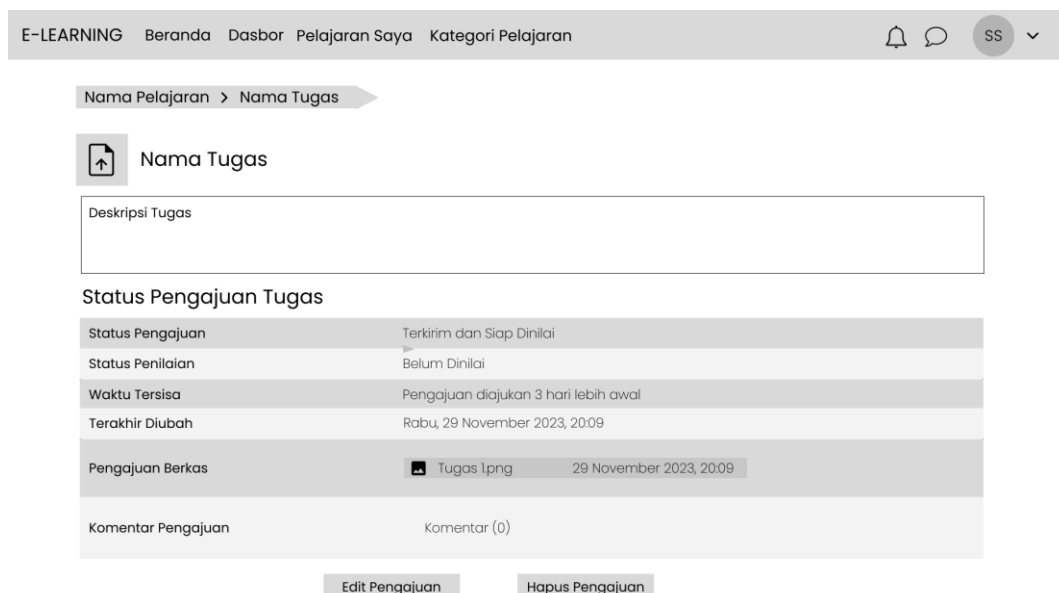
Halaman Unggah file tugas bertujuan untuk mengumpulkan tugas siswa yang diberikan oleh guru yang nantinya guru bisa menilai dari tugas tersebut. Rancangan tampilan unggah file tugas dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30 Rancangan Tampilan Halaman Unggah File Tugas

12. Rancangan Tampilan Halaman Detail Pengumpulan Tugas

Halaman ini berisi detail informasi terkait instruksi pengumpulan tugas yang diberikan oleh guru. Rancangan tampilan halaman detail pengumpulan tugas dapat dilihat pada Gambar 31.



Gambar 31 Rancangan Tampilan Halaman Detail Pengumpulan Tugas

13. Rancangan Tampilan Halaman Hapus Tugas

Halaman hapus tugas bertujuan untuk siswa yang ingin menghapus file tugas yang sudah dikirimkan ke website *e-learning*. Rancangan tampilan halaman hapus tugas dapat dilihat pada Gambar 32.

The screenshot shows the 'Hapus Tugas' (Delete Task) page. At the top, there is a navigation bar with 'E-LEARNING', 'Beranda', 'Dasbor', 'Pelajaran Saya', and 'Kategori Pelajaran'. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'Nama Pelajaran > Nama Tugas'. The main content area has a header 'Nama Tugas' with a small icon. Below this, there is a confirmation dialog box with the title 'Konfirmasi' and the text 'Anda yakin ingin menghapus pengajuan Anda?'. At the bottom of the dialog box, there are two buttons: 'Batal' (Cancel) and 'Lanjutkan' (Continue).

Gambar 32 Rancangan Tampilan Halaman Hapus Tugas

14. Rancangan Tampilan Halaman Forum

Halaman forum berisi topik yang ingin didiskusikan dengan sesama teman maupun guru. Satu halaman forum dapat diisi oleh beberapa topik diskusi. Rancangan tampilan halaman forum dapat dilihat pada Gambar 33.

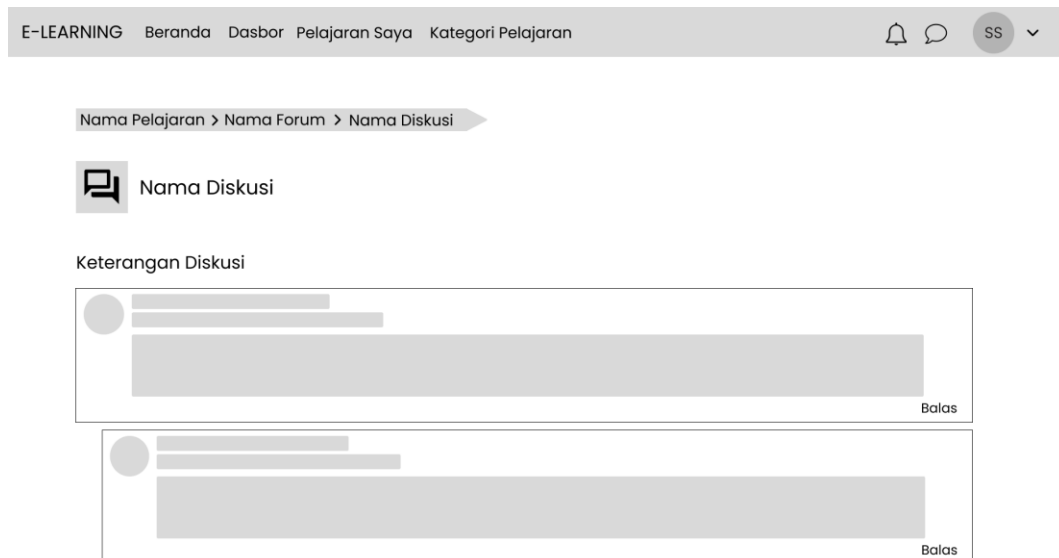
The screenshot shows the 'Forum' page. At the top, there is a navigation bar with 'E-LEARNING', 'Beranda', 'Dasbor', 'Pelajaran Saya', and 'Kategori Pelajaran'. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'Nama Pelajaran > Nama Forum'. The main content area has a header 'Nama Forum' with a small icon. Below this, there is a search bar labeled 'Rincian Forum' and a button 'Tambahkan Topik Diskusi'. Below the search bar, there is a table of forum topics.

Diskusi	Dimulai Oleh	Kiriman Terakhir	Balasan
☆ [Topic Name]	[User Name]	[Date]	[Count]
☆ [Topic Name]	[User Name]	[Date]	[Count]
☆ [Topic Name]	[User Name]	[Date]	[Count]
☆ [Topic Name]	[User Name]	[Date]	[Count]

Gambar 33 Rancangan Tampilan Halaman Forum

15. Rancangan Tampilan Halaman Diskusi

Halaman Diskusi merupakan tempat berdiskusi dengan sesama teman maupun dengan guru. Rancangan tampilan halaman diskusi dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 34 Rancangan Tampilan Halaman Diskusi

3.2.3.3. Pengkodean

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

3.2.3.4. Pengujian

Tahapan Pengujian merupakan fase di mana sistem yang telah dikembangkan diuji kepada pengguna untuk memastikan bahwa fungsionalitasnya berjalan dengan baik. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan menerapkan teknik *equivalence partitioning*. Metode ini difokuskan pada pengujian fungsionalitas sistem untuk memastikan apakah sistem beroperasi secara efektif atau tidak. Berikut merupakan pengujian menggunakan *black box testing*.

1. Skenario Pengujian Siswa

Tabel 6 *Black Box Testing* Skenario Website.

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
1.	Login	Memasukkan <i>username</i> & <i>password</i> tervalidasi	Sistem dapat masuk ke halaman <i>dashboard</i> .
		Memasukkan <i>username</i> dan atau <i>password</i> tidak valid.	Sistem dapat memunculkan alert bahwa <i>username</i> / <i>password</i> salah.
2.	Lupa Password	Memasukkan nama pengguna atau <i>email</i> tervalidasi.	Mendapatkan pesan email ke <i>email</i> yang terdaftar.
		Memasukkan nama pengguna atau <i>email</i> tidak valid.	Tidak mendapatkan pesan <i>email</i> .
3.	Dashboard	Memilih pelajaran untuk melihat grafik kemajuan siswa.	Siswa dapat melihat grafik nilai tugas dan ujian yang telah dikerjakan pada suatu mata pelajaran.
		Memilih pelajaran yang tidak ada datanya untuk melihat grafik kemajuan siswa	Sistem menampilkan pemberitahuan bahwa tidak ada nilai kuis dan tugas yang ditemukan untuk pelajaran ini
		Kalender dapat secara otomatis menambahkan acara sesuai dengan aktivitas pada suatu mata pelajaran.	Siswa dapat melihat acara mendatang seperti batas waktu pengerjaan tugas dan waktu pengerjaan ujian pada suatu mata pelajaran di kalender.
4.	Kategori Kelas	Menekan menu kategori kelas pada <i>navbar</i>	Sistem menampilkan seluruh daftar kategori pelajaran yang telah dibuat oleh admin

Tabel 5 *Black Box Testing* Skenario *Website* (lanjutan 1).

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
5.	Pelajaran	Melakukan Pendaftaran pelajaran dengan kunci pendaftaran yang valid.	Siswa dapat bergabung di pelajaran tersebut.
		Melakukan Pendaftaran pelajaran dengan kunci pendaftaran yang tidak valid.	Siswa tidak dapat bergabung ke pelajaran tersebut dan mendapatkan peringatan bahwa kunci pendaftarannya tidak valid.
		Melakukan filter dan cari pelajaran.	Siswa dapat memfilter dan mencari pelajaran sesuai apa yang diinginkan.
		Melakukan pengunduhan materi pembelajaran.	Siswa dapat mengunduh materi pembelajaran yang sudah disediakan guru.
6.	Kehadiran	Melakukan presensi kehadiran ketika jam pelajaran sudah dimulai	Siswa dapat melakukan presensi sesuai dengan jam pelajaran tersebut dimulai
		Melakukan presensi kehadiran ketika jam pelajaran belum dimulai	Siswa tidak dapat melakukan presensi, siswa hanya dapat presensi di jam pelajaran tersebut dimulai
		Melakukan presensi kehadiran ketika jam pelajaran telah selesai	Siswa tidak dapat melakukan presensi dan dihitung tidak hadir pada pelajaran tersebut
7.	Kuis	Mengerjakan kuis dan menyelesaikannya tepat waktu.	Siswa dapat menyelesaikan kuis tepat waktu dan semua jawaban akan tersimpan.
		Mengerjakan kuis dan tidak dapat menyelesaikan semua soal.	Siswa tidak dapat menyelesaikan kuis dengan tepat waktu, jawaban yang sudah dijawab akan otomatis disimpan oleh sistem.

Tabel 5 *Black Box Testing* Skenario Website (lanjutan 2).

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
		Review pengerjaan kuis	Siswa dapat mereview pengerjaan kuis yang telah dikerjakan.
8.	Tugas	Unggah tugas sesuai format	Siswa dapat mengunggah tugas ke dalam sistem <i>e-learning</i> .
		Unggah tugas tidak sesuai format	Siswa tidak dapat mengunggah tugas dan mendapatkan peringatan bahwa format <i>file</i> tidak sesuai.
		Edit Tugas.	Siswa dapat mengedit tugas yang sudah diunggah lalu mengirim kembali tugas yang terbaru.
		Hapus Tugas.	Siswa dapat menghapus tugas yang telah diunggah.
9.	Nilai	Lihat nilai pada suatu mata pelajaran.	Siswa dapat melihat nilai yang diperoleh pada suatu mata pelajaran.
10.	Chatbot	Memilih <i>role</i> siswa	<i>Chatbot</i> akan menampilkan beberapa rekomendasi pertanyaan kepada siswa.
		Memilih <i>role</i> guru	<i>Chatbot</i> akan menampilkan beberapa rekomendasi pertanyaan kepada guru.
		Memilih <i>role</i> selain siswa dan guru	<i>Chatbot</i> merespon dengan pesan kesalahan yang telah dibuat dan disarankan untuk memilih <i>role</i> guru maupun siswa
		Siswa dapat menanyakan terkait Fitur yang ada pada <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait fitur-fitur yang ada pada sistem <i>e-learning</i> untuk siswa.

Tabel 5 *Black Box Testing Skenario Website* (lanjutan 3).

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
		Siswa ada yang ingin ditanyakan lagi terkait penggunaan <i>e-learning</i>	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik dan menampilkan rekomendasi pertanyaan untuk siswa
		Siswa tidak ada yang ingin ditanyakan lagi	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik dan mengucapkan selamat tinggal.
		Siswa dapat menanyakan terkait cara mencari pelajaran pada sistem <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara mencari pelajaran pada sistem <i>e-learning</i> .
		Siswa dapat menanyakan terkait cara melihat nilai pada sistem <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara melihat nilai pada sistem <i>e-learning</i> .
		Siswa dapat menanyakan terkait cara mengerjakan ujian pada sistem <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait tata cara pengerjaan ujian pada sistem <i>e-learning</i> .
		Siswa dapat menanyakan terkait cara pengumpulan tugas pada sistem <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara pengumpulan tugas pada sistem <i>e-learning</i> .
		Siswa dapat menanyakan terkait penggunaan forum diskusi pada sistem <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait penggunaan forum diskusi pada sistem <i>e-learning</i> .
		Siswa dapat menanyakan terkait update profil pada sistem <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait update profil pada sistem <i>e-learning</i> .
		Siswa dapat menanyakan terkait pendaftaran akun pada sistem <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait pendaftaran akun pada sistem <i>e-learning</i> .

Tabel 5 *Black Box Testing* Skenario *Website* (lanjutan 4).

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
		Siswa dapat menanyakan terkait cara ketika lupa kata sandi pada sistem <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara melakukan penggantian kata sandi pada sistem <i>e-learning</i> .
		Siswa menanyakan pertanyaan diluar dari rekomendasi yang diberikan.	<i>Chatbot</i> merespon dengan pesan kesalahan dan diarahkan kepada siswa untuk memilih rekomendasi pertanyaan yang tersedia.
		Guru dapat menanyakan terkait penambahan aktivitas kuis atau ujian.	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara penambahan aktivitas kuis atau ujian pada sistem <i>e-learning</i> .
		Guru ada yang ingin ditanyakan lagi terkait penggunaan <i>e-learning</i> .	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik dan menampilkan rekomendasi pertanyaan.
		Guru tidak ada yang ingin ditanyakan lagi.	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik dan mengucapkan selamat tinggal.
		Guru dapat menanyakan terkait cara menambahkan forum diskusi.	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara penambahan forum diskusi.
		Guru dapat menanyakan terkait cara menambahkan tugas.	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara untuk menambahkan tugas.
		Guru dapat menanyakan terkait cara menambahkan presensi kehadiran.	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara penambahan presensi kehadiran.
		Guru dapat menanyakan terkait cara mendaftarkan siswa ke pelajaran.	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara mendaftarkan siswa ke pelajaran.

Tabel 5 *Black Box Testing* Skenario *Website* (lanjutan 5).

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
		Guru dapat menanyakan terkait cara ekspor nilai.	<i>Chatbot</i> dapat merespon dengan baik terkait cara mengekspor nilai
		Guru dapat menanyakan terkait cara impor nilai.	<i>Chatbot</i> dapat merespon dengan baik terkait cara mengimpor nilai
		Guru dapat menanyakan terkait cara menambahkan soal ke bank soal.	<i>Chatbot</i> merespon dengan baik terkait cara menambahkan soal ke bank soal.
		Guru menanyakan pertanyaan diluar dari rekomendasi yang diberikan.	<i>Chatbot</i> merespon dengan pesan kesalahan dan diarahkan kepada guru untuk memilih rekomendasi pertanyaan yang tersedia.

Tabel 6 merupakan skenario pengujian yang dilakukan oleh responden yang memahami mengenai *black box testing*, tujuannya adalah untuk menilai apakah menu dan fitur pada *website* berjalan sebagai mestinya.

2. Pemilihan Responden

Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan menentukan responden yang akan dilibatkan dalam pengujian sistem *e-learning* siswa SMA Negeri 2 Metro.

3. Pengujian Oleh Responden

Pada tahapan ini, responden melaksanakan skenario pengujian yang telah diberikan. Kemudian responden memberikan penilaian terhadap sistem melalui instrumen UAT (*User Acceptance Test*). Berikut adalah instrumen UAT yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 *User Acceptance Test* (UAT).

No	Pertanyaan	Skala
1.	<i>Respon time</i> (waktu respon) <i>chatbot</i> cukup cepat ?	1-5
2.	Respon <i>chatbot</i> sesuai masalah dan informatif?	1-5
3.	<i>Chatbot</i> dapat menyelesaikan masalah dengan baik?	1-5
4.	Respon <i>chatbot</i> yang menarik dan realistis?	1-5
5.	Interaksi awal dengan <i>chatbot</i> bagus?	1-5
6.	Mudah berinteraksi dengan <i>chatbot</i> ?	1-5
7.	<i>Chatbot</i> berjalan dengan baik?	1-5
8.	Kepuasan dengan <i>chatbot</i> ?	1-5
9.	<i>Chatbot</i> memudahkan pengguna dalam menyelesaikan masalah?	1-5
10.	Apakah anda dan pengguna lain akan terbantu dengan <i>chatbot</i> ini?	1-5

3.2.3.5. Penulisan Laporan

Tahap penulisan laporan merupakan dokumentasi serta menjelaskan bagaimana membangun *learning management system (e-learning)* dengan integrasi *chatbot* sebagai asisten virtual siswa di SMA N 2 Metro berbasis moodle 4 sesuai dengan alur tahapan penelitian.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan sebagai berikut.

1. Telah dikembangkannya sistem *e-learning* dengan integrasi *chatbot* sebagai asisten virtual berbasis website untuk sekolah SMA N 2 Metro yang dapat memberikan kemudahan bagi siswa dan guru dalam penggunaan sistem *e-learning*.
2. Berdasarkan hasil dari pengujian *black box testing*, didapatkan bahwa sistem yang sudah dikembangkan berfungsi sebagaimana apa yang diharapkan. Serta hasil pengujian UAT didapatkan sebesar 86,2% responden bahwa *chatbot* sangat layak untuk diterapkan pada sistem *e-learning* di SMAN 2 Metro.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, terdapat saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya, adapun saran tersebut sebagai berikut.

1. Dalam konteks pemberian kritik dan saran oleh beberapa siswa, *chatbot* masih dinilai kurang interaktif contohnya seperti menyapa pengguna serta memberikan informasi terkait jadwal pelajaran dan pengumpulan tugas. Oleh karena itu, mereka mengharapkan dapat meningkatkan tingkat interaktivitasnya untuk masa yang akan datang.
2. Pihak sekolah mengharapkan ketika *chatbot* tidak bisa menjawab pertanyaan yang disebutkan, dapat langsung terhubung dengan admin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie Wicaksono, A., Yusuf, R., & Aristi Saputri, T. (2021). Penerapan Natural Language Processing Berbasis Virtual Assistant pada Bagian Administrasi Akademik STMIK Dharma Wacana. *Jurnal IRobot (International Research on Big-Data and Computer Technology)*, 5, 33–47.
- Alfianti Oktavia, C. (2019). Implementasi Chatbot Menggunakan Dialogflow dan Messenger Untuk Layanan Customer Service Pada E-Commerce. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 4, 36–40.
- Ayu, D. P., & Amelia, R. (2020). *Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis E-Learning di Era Digital*.
- Denata, W., & Honni. (2018). Aplikasi E-Learning untuk Bimbingan Belajar KUMON. *Journal of Business and Audit Information Systems*, 1(2), 40–46.
- Dhika, H., Destiawati, F., Jaya, M., Barat, T., & Selatan, J.-J. (2020). Implementasi Learning Management System Dalam Media Pembelajaran Menggunakan Moodle. *Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS)*, 2, 228–234. <https://www.apjii.or.id/survei>
- Findawati, Y., & Taurusta, C. (2018). *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2018/978-602-5914-09-6>
- Fitriani, Y. (2020). Analisa Pemanfaatan Learning Management System (LMS) Sebagai Media Pembelajaran Online Selama Pandemi Covid-19. *Journal of Information System, Informatics and Computing (JISICOM)*, 4.
- Helmud, E. (2021). Optimasi Basis Data Oracle Menggunakan Complex View Studi Kasus : PT. Berkas Optimis Sejahtera (PT.BOS) Pangkalpinang. *Jurnal Informanika*, 7(1), 80–86.
- Hidayat, T., & Muttaqin, M. (2018). Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis. *Jurnal Teknik Informatika UNIS JUTIS*, 6(1), 2252–5351.
- Hormansyah, D. S., & Utama, Y. P. (2018). *Aplikasi Chatbot Berbasis Web pada Sistem Informasi Layanan Publik Kesehatan di Malang dengan Menggunakan Metode TF-IDF*. 4(3).
- Irawan, R., & Surjono, H. D. (2018). Pengembangan e-learning berbasis moodle dalam meningkatkan pemahaman lagu pada pembelajaran bahasa inggris.

- Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(1), 1–11.
<https://doi.org/10.21831/jitp.v5i1.10599>
- Lubis, F. S., & Kurniawan Putra, R. (2021). Perancangan Aplikasi E-Learning Berbasis Moodle Pada SMPN 2 Kuala Cenaku. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)* 13.
- Mardiana, N., & Faqih, A. (2019). Pemanfaatan Learning Management System dalam Proses Pembelajaran Matematika Diskrit. *JES-MAT*, 5(1), 16–29.
- Mubarak, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan UML (Unified Modeling Language) dan Bahasa Pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek. Dalam *Jurnal Informatika dan Komputer Ternate* (Vol. 02, Nomor 1).
- Ndruru, A. J., Fikry, M., & Yusra. (2023). Chatbot PTIPD Customer Care Center Service using Dialogfow. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 20(2), 101–111. <https://doi.org/10.33751/komputasi.v20i2.8281>
- Nuzul Hikmah, Dyah Ariyanti, & Ferry Agus Pratama. (2022). Implementasi Chatbot Sebagai Virtual Assistant di Universitas Panca Marga Probolinggo menggunakan Metode TF-IDF. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 4(2), 133–148. <https://doi.org/10.35746/jtim.v4i2.225>
- Parina, R., Wijaya, A., & Apridiansyah, Y. (2022). Aplikasi Chatbot Sebagai Media Pembelajaran Interaktif SD N 17 Kota Bengkulu Berbasis Android. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 121.
- Prihandoyo, M. T. (2018). Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 3(1).
- 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.
- Safitri, R. (2018). Simple CRUD Buku Tamu Perpustakaan Berbasis PHP dan MySQL :Langkah-Langkah Pembuatan. *Jurnal Tibanndaru*, 2(2).
- Solahudin, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Sekolah (SIAS) Berbasis Website. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 4, 107–113.
- Sumiati, M., Abdillah, R., & Cahyo, A. (2021). Pemodelan UML untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta. *JURNAL FASILKOM*, 1.
- Supriyatna, A. (2018). Metode Extreme Programming pada Pembangunan Web Aplikasi Seleksi Peserta Pelatihan Kerja. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, 11(1), 1–18. <https://doi.org/10.15408/jti.v11i1.6628>

- Tumini, & Fitria, M. (2021). Penerapan Metode Scrum pada E-Learning Stmik Cikarang Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 6(1). <https://www.simantik.panca-sakti.ac.id>
- Wardhana, A. R. (2020). *Rancang Bangun Aplikasi Learning Management System Berbasis Website di SMK Negeri 3 Buduran*.
- Warman, I., & Ramdaniansyah, R. (2018). Analisis Perbandingan Kinerja Query Database Management System (DBMS) antara MySQL 5.7.16 dan MariaDB 10.1. *JURNAL TEKNOIF*, 6(1), 32–41. <https://doi.org/10.21063/jtif.2018.v6.1.32-41>
- Wicaksono, A. T. A., & Kusuma, W. A. (2021). Tingkat Keunggulan Beberapa LMS dalam Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(8), 1374–1383.
- Wiratama, J., Sanjaya, S. A., & Sugara, V. I. (2022). Rancang Bangun Fitur Chatbot Customer Service Menggunakan Dialogflow. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 19(1), 25–37.