IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Sarjana (S1)
Pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Disusun Oleh:

ASYAHRI FATTAHUL SAFTI HASIBUAN
NIM. 2522155

PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

2026 M / 1448 H

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Sarjana (S1)
Pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Disusun Oleh:

ASYAHRI FATTAHUL SAFTI HASIBUAN
NIM. 2522155

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Zulfani Sermiarni, M. Pd
NIP. 198109232005012005

PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

2026 M / 1448 H

HALAMAN PERSEMBAHAN



Motto

"La Tahzan Innallaha Ma'ana"

"Janganlah bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita." (QS. At-Taubah: 40)

"Ketidaksempurnaan bukanlah akhir dari perjalanan, melainkan awal untuk terus belajar, berkembang, dan menjadi lebih baik."

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil 'Alamin.

Segala puji bagi Allah Swt. atas limpahan rahmat, nikmat, kesehatan, kekuatan, kemudahan, serta kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Implementasi Algoritma TextRank dalam Perancangan E-Learning Berbasis Web pada Kelas Digital MTsN 6 Agam." Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan alam Nabi Muhammad Saw., suri teladan terbaik yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan cahaya Islam.

Tiada lembar yang paling indah dalam penyusunan skripsi ini selain lembar persembahan. Dengan penuh rasa syukur kepada Allah Swt., karya sederhana ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup penulis.

Teruntuk Ayah dan Ibu Tercinta

Teristimewa untuk Ayah dan Ibu tercinta, yang tidak pernah lelah memberikan kasih sayang, doa, pengorbanan, motivasi, dukungan, serta semangat dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala perjuangan yang telah diberikan tanpa mengenal lelah. Setiap pencapaian yang penulis raih hari ini tidak akan pernah terwujud tanpa doa dan ridha Ayah serta Ibu. Semoga Allah Swt. senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, umur yang penuh berkah, dan membalas seluruh kebaikan Ayah dan Ibu dengan pahala yang berlipat ganda.

Teruntuk Saudara Tercinta

Terima kasih kepada saudara-saudaraku yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, dan keceriaan. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, suka

maupun duka. Semoga kebersamaan dan kasih sayang kita selalu terjaga hingga akhir hayat.

Teruntuk Seluruh Keluarga Besar

Terima kasih kepada seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa, perhatian, motivasi, dan dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini selesai. Semoga Allah Swt. membalas segala kebaikan yang telah diberikan.

Teruntuk Dosen Pembimbing Akademik

Terima kasih kepada Bapak Riri Okra, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan arahan, motivasi, perhatian, serta bimbingan kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan. Semoga ilmu yang telah diberikan menjadi amal jariyah dan Allah Swt. senantiasa melimpahkan kesehatan serta keberkahan kepada Bapak.

Teruntuk Dosen Pembimbing Skripsi

Dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Zulfani Sermiarni, M. Pd selaku dosen pembimbing skripsi, yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, kritik, serta saran selama proses penyusunan skripsi ini. Mohon maaf apabila selama proses bimbingan terdapat tutur kata maupun sikap penulis yang kurang berkenan. Semoga Allah Swt. membalas seluruh kebaikan Bapak dengan pahala yang berlipat ganda serta senantiasa memberikan kesehatan dan keberkahan.

Teruntuk Seluruh Bapak dan Ibu Dosen PTIK

Terima kasih kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta bimbingan selama penulis menempuh pendidikan di bangku perkuliahan. Semoga ilmu yang telah diberikan menjadi amal jariyah yang terus mengalir pahalanya.

Teruntuk Kepala Sekolah, Guru, dan Seluruh Keluarga Besar MTsN 6 Agam

Terima kasih kepada Kepala MTsN 6 Agam, seluruh guru, tenaga kependidikan, serta peserta didik yang telah memberikan izin, bantuan, kerja sama, dan pengalaman yang sangat berharga selama proses penelitian berlangsung. Semoga silaturahmi yang telah terjalin tetap terjaga dengan baik.

Teruntuk Sahabat dan Teman-Teman

Terima kasih kepada seluruh sahabat serta teman-teman seperjuangan, khususnya keluarga besar PTIK Angkatan 2020, yang telah menjadi bagian dari perjalanan panjang selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan,

motivasi, canda, tawa, dan kenangan indah yang telah kita lalui bersama. Semoga kita semua diberikan kesuksesan di jalan masing-masing.

Teruntuk Semua Pihak yang Telah Membantu

Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan doa, bantuan, dukungan, dan semangat sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga Allah Swt. membalas semua kebaikan tersebut dengan balasan yang terbaik.

Teruntuk Diri Sendiri

Terakhir, untuk diriku sendiri, Asyahri Fattahul Safti Hasibuan.

Terima kasih telah bertahan sampai di titik ini. Terima kasih karena tidak memilih menyerah meskipun pernah merasa lelah, bingung, dan hampir kehilangan semangat. Terima kasih telah terus berusaha, belajar, memperbaiki diri, menerima kritik, dan bangkit setiap kali mengalami kegagalan.

Perjalanan ini bukanlah perjalanan yang mudah, tetapi setiap proses telah mengajarkan arti kesabaran, keikhlasan, kerja keras, dan rasa syukur. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal untuk terus berkarya, mengembangkan ilmu, memberikan manfaat bagi banyak orang, membanggakan kedua orang tua, serta menjadi pribadi yang lebih baik di masa yang akan datang.

"Tidak ada perjuangan yang sia-sia selama dilakukan dengan ikhlas karena Allah Swt."

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul **"IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM"** yang disusun oleh **ASYAHRI FATTAHUL SAFTI HASIBUAN, NIM 2522155,** telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk mengikuti ujian munaqasah pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

Demikian surat persetujuan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittnggi, Juli 2026

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Zulfani Sermiarni, M. Pd
NIP. 198109232005012005

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM	:	2522155
Tempat / Tanggal Lahir	:	S-2 Aek Nabara / 23 Juni 2004
Fakultas / Prodi	:	FTIK / PTIK
Judul	:	**IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah (skripsi) saya dengan judul di atas benar hasil karya penulis, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya, apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini bukan karya penulis, maka penulis bersedia diproses sesuai hukum yang berlaku dan gelar sarjana dicopot sampai batas waktu yang ditentukan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Juli 2026

Saya yang menyatakan



Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM. 2522155

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Kampus II : Jalan Gurun Aur Kubang Putih
Kabupaten Agam - Sumatera Barat - Telpon / Fax : (0752) 22875
Website : https://ftik.uinbukittinggi.ac.id | Email : ftik@uinbukittinggi.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

B-060/Un.26.1/PTIK/PP.00.14/06/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	ASYAHRI FATTAHUL SAFTI HASIBUAN
NIM	:	2522155
Program Studi	:	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
Judul	:	Implementasi Algoritma TextRank Dalam Perancangan E-Learning Informatika Berbasis Web Pada Kelas Digital MTsN 6 AGAM

Berdasarkan deteksi plagiarisme untuk karya ilmiah mahasiswa, sehingga karya ilmiah yang bersangkutan dinyatakan **BEBAS PLAGIAT.**

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Juni 2026
Ketua Prodi,

Sarwo Derta, SS, S.Kom, M.Kom
NIP. 197501042006041003

PENGESAHAN TIM PENGUJI

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan atas rahmat dan kasih sayang Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, yang selalu kita harapkan syafaatnya di akhir kelak. *Aamiin ya rabbal 'alamin*.

Skripsi yang berjudul **"Implementasi Algoritma *TextRank* Dalam Perancangan *E-Learning* Berbasis *Web* Pada Kelas Digital MTsN 6 Agam"** ini disusun guna memenuhi salah satu syarat akademis dalam mencapai gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer di Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini, begitu juga pula selama perkuliahan, tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan hati, penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu **Prof. Dr. Silfia Hanani, S.Ag., M.Si** selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, beserta jajaran Wakil Rektor: Bapak **Dr. Afrinaldi, S.Sos.I., MA** (Wakil Rektor I), Bapak **Prof. Dr. Iiz Izmuddin, MA** (Wakil Rektor II), dan Bapak **Dr. H. Edi Rosman,**

S.Ag., M.Hum (Wakil Rektor III), yang telah memfasilitasi penulis selama menuntut ilmu di kampus tercinta.

2. Bapak **Dr. Junaidi, S.Ag., M.Pd** selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, beserta jajaran Wakil Dekan: Bapak **Dr. Supratman Zakir, M.Pd., M.Kom** (Wakil Dekan I), Ibu **Dr. Fardhilla Yusri, M.Pd., Kons** (Wakil Dekan II), dan **Bapak Dr. Supriadi, S.Ag., M.Pd** (Wakil Dekan III), atas segala fasilitas serta pelayanan administratif akademik yang diberikan hingga penulis menyelesaikan studi.
3. Bapak **Sarwo Derta, S.S., S.Kom., M.Kom** selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, serta Ibu **Gusnita Darmawati, S.Pd., M.Kom** selaku Sekretaris Program Studi, yang senantiasa tulus membantu dan mengarahkan penulis selama masa perkuliahan.
4. Bapak **Riri Okra, M.Kom** selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA), yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan motivasi, serta nasihat berharga dari awal perkuliahan hingga penulis mampu menyelesaikan studi.
5. Ibu **Prof. Dr. Zulfani Sermiarni, M. Pd** selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang telah mencurahkan waktu, ilmu, serta memberikan masukan, kritik, dan saran yang sangat membangun selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Dewan Penguji Sidang Munaqasyah, atas segala evaluasi, arahan, serta masukan konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini.

7. Bapak dan Ibu dosen beserta Staff perpustakaan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi yang telah membimbing dan membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan di perguruan tinggi ini.
8. Kepala Sekolah MTsN 6 AGAM yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan karyawan/ti yang telah memfasilitasi penulis beserta majelis guru terutama guru mata pelajaran informatika khususnya Ibu **Neni Novia, S.Pd** yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis selama melakukan penelitian.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah banyak membantu dan memberikan doa demi kelancaran penulis dalam menyusun skripsi.

Penulis menyadari bahwa tidak tertutup kemungkinan dalam skripsi ini terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis maupun pembaca, dalam rangka menambah ilmu serta pengetahuan khususnya pada bidang pendidikan dan teknologi.

Bukittinggi, Juli 2026

Penulis



Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM. 2522155

ABSTRAK

Skripsi atas nama **ASYAHRI FATTAHUL SAFTI HASIBUAN, NIM 2522155,** dengan judul **"Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam."** Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

Penelitian ini di latarbelakangi oleh belum tersedianya sistem *E-Learning* berbasis *web* yang terintegrasi pada kelas digital MTsN 6 Agam sehingga pengelolaan materi pembelajaran, tugas, absensi, forum diskusi, dan penilaian masih dilakukan menggunakan media yang terpisah. Selain itu, materi pembelajaran umumnya disajikan dalam bentuk dokumen yang panjang sehingga peserta didik memerlukan waktu lebih lama untuk memahami inti materi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti mengembangkan sistem *E-Learning* berbasis *web* dengan mengimplementasikan algoritma *TextRank* sebagai fitur peringkasan materi secara otomatis. Sistem dikembangkan menggunakan *framework laravel* dan *database MySQL* untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif, terstruktur, dan mudah diakses.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *System Development Life Cycle* (SDLC) *Waterfall* yang meliputi tahapan *requirements analysis*, *system design*, *implementation*, *testing*, dan *maintenance*. Uji produk menggunakan standar ISO/IEC 25010 yang terdiri atas *Functional Suitability*, *Compatibility*, dan *Usability*. Selain itu, dilakukan uji validitas menggunakan metode *Aiken's V* terhadap aspek rancangan sistem dan aspek kebahasaan.

Berdasarkan hasil penelitian, berhasil dikembangkan sistem *E-Learning* berbasis *web* yang mampu mengintegrasikan pengelolaan materi, tugas, absensi, forum diskusi, penilaian, serta laporan pembelajaran dalam satu *platform*. Implementasi algoritma *TextRank* berhasil menghasilkan ringkasan materi secara otomatis sehingga membantu peserta didik memahami inti materi dengan lebih cepat tanpa menghilangkan informasi penting. Hasil pengujian *Functional Suitability* memperoleh persentase 95,40% dengan kategori Sangat Baik, *Compatibility* memperoleh persentase 100% dengan kategori Sangat Baik, dan *Usability* memperoleh persentase 90,13% dengan kategori Sangat Layak. Hasil uji validitas memperoleh nilai *Aiken's V* sebesar 0,98 pada aspek rancangan sistem dan 0,93 pada aspek kebahasaan dengan kategori Valid. Berdasarkan hasil tersebut, sistem yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam.

Kata kunci: *E-Learning*, *TextRank*, *Laravel*, SDLC *Waterfall*, Kelas Digital.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

SURAT PERNYATAAN

SURAT BEBAS PLAGIAT

PENGESAHAN TIM PENGUJI

KATA PENGANTAR i

ABSTRAK iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR x

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Identifikasi Masalah 10

C. Batasan Masalah 11

D. Rumusan Masalah 12

E. Tujuan Penelitian 12

F. Manfaat Penelitian 12

G. Definisi Operasional 14

H. Sistematika Penulisan 18

BAB II LANDASAN TEORI 19

A. Implementasi 19

1. Defenisi Implementasi 19

2. Implementasi Sistem 20

B. *Natural Language Processing* (NLP) 21
C. Algoritma *TextRank* 22
D. Perancangan Sistem 27
1. Pengertian Perancangan Sistem 27
2. Tujuan Perancangan Sistem 29
3. Pemodelan Sistem 30
4. *Software* Perancangan Sistem 39
E. *E-Learning* 48
F. Sistem Berbasis *Web* 51
G. *Framework Laravel* 52
H. *Database MySQL* 54
I. Kelas Digital 55
J. Penelitian Relevan 57
K. Kerangka Berpikir 62
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 63
A. Waktu dan Tempat Penelitian 63
B. Metode Penelitian 63
C. Tahapan Penelitian 65
D. Uji Produk 67
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 72
A. Hasil Penelitian 72
B. Pembahasan 177
BAB V PENUTUP 181
A. Kesimpulan 181
B. Saran 182

DAFTAR PUSTAKA..... 184

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram* 32
Tabel 2.2 Simbol *Activity Diagram* 33
Tabel 2.3 Simbol *Sequence Diagram* 34
Tabel 2.4 Simbol *Class Diagram* 35
Tabel 2.5 *Flow Direction Symbols* 37
Tabel 2.6 *Processing Symbols* 38
Tabel 2.7 *Input-Output Symbols* 39
Tabel 3.1 Persentase Pencapaian 67
Tabel 3.2 Skor Skala *Likert* 69
Tabel 3.3 Persentase *Usability* 70
Tabel 3.4 Kriteria Keputusan 71
Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan Pengguna 73
Tabel 4.2 Aktor *Use Case Diagram* Admin 80
Tabel 4.3 Rincian *Use Case Diagram* Admin 80
Tabel 4.4 Aktor *Use Case Diagram* Guru 81
Tabel 4.5 Rincian *Use Case Diagram* Guru 81
Tabel 4.6 Aktor *Use Case Diagram* Siswa 83
Tabel 4.7 Rincian *Use Case Diagram* Siswa 83
Tabel 4.8 *Desain Database E-Learning* Berbasis *Web* 120
Tabel 4.9 Struktur Tabel *Users* 121
Tabel 4.10 Struktur Tabel Gurus 121
Tabel 4.11 Struktur Tabel Siswas 122
Tabel 4.12 Struktur Tabel Kelas 123
Tabel 4.13 Struktur Tabel Mapels 123
Tabel 4.14 Struktur Tabel Guru_Kelas 124
Tabel 4.15 Struktur Tabel Pertemuans 124
Tabel 4.16 Struktur Tabel Bahan_Ajars 125
Tabel 4.17 Struktur Tabel Tugas 125
Tabel 4.18 Struktur Tabel Pengumpulan_Tugas 126

Tabel 4.19 Struktur Tabel Absensis 127
Tabel 4.20 Struktur Tabel Diskusis 127
Tabel 4.21 Struktur Tabel Diskusi_*Reads* 128
Tabel 4.22 Struktur Tabel Materi_*Downloads* 128
Tabel 4.23 Struktur Tabel Pengaturan 129
Tabel 4.24 Hasil Pengujian *Black Box Testing* 160
Tabel 4.25 Hasil Pengujian *Functional Suitability* 164
Tabel 4.26 Hasil Pengujian *Compatibility* 166
Tabel 4.27 Hasil Pengujian *Usability* 168
Tabel 4.28 Rekapitulasi Hasil Pengujian *Usability* 169
Tabel 4.29 Hasil Penilaian Validitas Rancangan Sistem 170
Tabel 4.30 Rekapitulasi Hasil Validitas Rancangan Sistem 172
Tabel 4.31 Uji Validitas Kebahasaan 173
Tabel 4.32 Rekapitulasi Hasil Validitas Kebahasaan 173
Tabel 4.33 Aktivitas Pemeliharaan Sistem 176

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Model Pengembangan *Waterfall* 65
Gambar 3.2 Tahapan Pengembangan Sistem *E-Learning* Menggunakan Model *Waterfall* 65
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem *E-Learning* Berbasis *Web* 78
Gambar 4.2 *Use Case Diagram* Sistem *E-Learning* Berbasis *Web* 79
Gambar 4.6 *Activity Diagram Login User* 85
Gambar 4.7 *Activity Diagram* Kelola Data Guru 86
Gambar 4.8 *Activity Diagram* Kelola Data Siswa 87
Gambar 4.9 *Activity Diagram* Kelola Data Kelas 88
Gambar 4.10 *Activity Diagram* Kelola Data Mata Pelajaran 89
Gambar 4.11 *Activity Diagram* Kelola Pengaturan 91
Gambar 4.12 *Activity Diagram* Kelola Pertemuan 91
Gambar 4.13 *Activity Diagram* Kelola Materi 92
Gambar 4.14 *Activity Diagram* Kelola Tugas 93
Gambar 4.15 *Activity Diagram* Kelola Pengumpulan Tugas dan Pemberian Nilai 94
Gambar 4.16 *Activity Diagram* Kelola Absensi 95
Gambar 4.17 *Activity Diagram* Mengakses Materi dan Ringkasan Materi 96
Gambar 4.18 *Activity Diagram Upload* Tugas 97
Gambar 4.19 *Activity Diagram* Absensi 98
Gambar 4.20 *Activity Diagram* Diskusi 99
Gambar 4.21 *Activity Diagram* Kelola Profil 100
Gambar 4.22 *Activity Diagram Logout* 101
Gambar 4.23 *Sequence Diagram Login User* 102
Gambar 4.24 *Sequence Diagram* Kelola Data Guru 103
Gambar 4.25 *Sequence Diagram* Kelola Data Siswa 104
Gambar 4.26 *Sequence Diagram* Kelola Data Kelas 105
Gambar 4.27 *Sequence Diagram* Kelola Data Mata Pelajaran 106
Gambar 4.28 *Sequence Diagram* Kelola Pengaturan 107

Gambar 4.29 *Sequence Diagram* Kelola Pertemuan..... 108
Gambar 4.30 *Sequence Diagram* Kelola Materi..... 109
Gambar 4.31 *Sequence Diagram* Kelola Tugas..... 110
Gambar 4.32 *Sequence Diagram* Kelola Pengumpulan Tugas dan Pemberian Nilai 111
Gambar 4.33 *Sequence Diagram* Mengakses Materi dan Ringkasan Materi 112
Gambar 4.34 *Sequence Diagram Upload* Tugas..... 113
Gambar 4.35 *Sequence Diagram* Kelola Absensi..... 114
Gambar 4.36 *Sequence Diagram* Kelola Diskusi 115
Gambar 4.37 *Sequence Diagram* Kelola Profil..... 116
Gambar 4.38 *Sequence Diagram Logout*..... 117
Gambar 4.39 *Class Diagram E-Learning* Berbasis *Web* 118
Gambar 4.40 *Desain* Halaman *Landing Page*..... 130
Gambar 4.41 *Desain Dashboard* Admin 131
Gambar 4.42 *Desain Dashboard* Guru 132
Gambar 4.43 *Desain Dashboard* Siswa..... 132
Gambar 4.44 Halaman Pembelajaran..... 133
Gambar 4.45 Halaman Laporan..... 134
Gambar 4.46 *Desain* Halaman *Login*..... 135
Gambar 4.47 *Desain Form* Pengelolaan Data..... 135
Gambar 4.48 *Desain* i Pembelajaran..... 136
Gambar 4.49 Implementasi Halaman *Landing Page*..... 137
Gambar 4.50 Implementasi Halaman *Login* 138
Gambar 4.51 Implementasi *Dashboard* Admin..... 139
Gambar 4.52 Implementasi *Dashboard* Guru..... 140
Gambar 4.53 Implementasi *Dashboard* Siswa..... 141
Gambar 4.54 Implementasi Halaman Data Guru..... 142
Gambar 4.55 Implementasi Halaman Data Siswa..... 143
Gambar 4.56 Implementasi Halaman Pertemuan..... 145
Gambar 4.57 Implementasi *Detail* Pertemuan..... 145
Gambar 4.58 Implementasi Halaman Materi Pembelajaran 146

Gambar 4.59 Implementasi Halaman Tugas 148
Gambar 4.60 Implementasi Halaman Pengumpulan Tugas 148
Gambar 4.61 Implementasi Halaman Materi 150
Gambar 4.62 Implementasi Halaman Ringkasan Materi 151
Gambar 4.63 Implementasi Halaman Tugas 153
Gambar 4.64 Implementasi Halaman Hasil Penilaian 153
Gambar 4.65 Implementasi Algoritma *TextRank* 155

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Tata Cara Penggunaan..... 195
Lampiran II Uji ISO/IEC 25010 203
Lampiran III Validasi Instrumen..... 247
Lampiran IV Surat Menyurat..... 283

BAB I

PENDUHULUAN

A. Latar Belakang

Perubahan yang cepat dalam teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan dalam sektor pendidikan. Kini, kegiatan belajar tidak hanya bergantung pada cara tradisional dalam lingkungan kelas, tetapi juga mulai menggunakan teknologi digital untuk meningkatkan fleksibilitas, interaktivitas, dan menyesuaikan dengan tuntutan era *modern*[1]. Dalam konteks ini, *E-Learning* menjadi salah satu solusi penting karena memungkinkan terjadinya interaksi antara guru dan siswa melalui *platform* terintegrasi yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja[2].

Islam sendiri menekankan pentingnya ilmu pengetahuan. Allah berfirman dalam QS. Al-Mujadalah ayat 11:

...يَرْفَعِ اللّٰهُ الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا مِنْكُمْۙ وَالَّذِيْنَ اُوْتُوا الْعِلْمَ دَرَجٰتٍۗ

Artinya: *"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat."* (QS. Al-Mujadalah 58: 11).

Ayat ini memperkuat bahwa meningkatkan kualitas pendidikan, termasuk melalui teknologi, merupakan bagian dari ikhtiar menuntut ilmu.

Pemanfaatan teknologi digital dalam dunia pendidikan mendorong terbentuknya metode pembelajaran yang lebih fleksibel dan berfokus pada siswa. Implementasi *E-Learning* berbasis Kurikulum Merdeka dapat meningkatkan kemandirian belajar serta mendukung pembelajaran kolaboratif dan berbasis proyek[3]. Sejak terjadinya pandemi *COVID-19*,

seluruh aktivitas pembelajaran dialihkan ke sistem daring sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi darurat. Pada masa tersebut, teknologi digital menjadi solusi utama dalam menjaga keberlangsungan proses pendidikan. Namun, saat ini penggunaan teknologi pembelajaran tidak lagi sebagai respon terhadap pandemi, melainkan telah menjadi bagian dari transformasi pendidikan menuju sistem yang lebih *modern* dan berkelanjutan[4].

Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah mendorong pemerintah dan berbagai sektor mulai menerapkan kebijakan kerja fleksibel seperti *Work From Home* (WFH) dan *Work From Anywhere* (WFA) sebagai bentuk adaptasi di era digital. Pemanfaatan teknologi ini tidak hanya berdampak pada dunia kerja, tetapi juga pada sistem pendidikan yang menuntut fleksibilitas, kemandirian, dan optimalisasi *platform* digital. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan WFH mendorong penggunaan teknologi secara lebih luas, termasuk dalam pendidikan dan pembelajaran digital[5].

Perkembangan teknologi informasi tidak hanya terbatas pada media pembelajaran, tetapi juga mencakup pengolahan informasi melalui *Natural Language Processing* (NLP). NLP memungkinkan sistem untuk memahami dan mengolah bahasa manusia secara otomatis, sehingga dapat dimanfaatkan dalam pendidikan untuk menyederhanakan materi pembelajaran. Salah satu teknik dalam *Natural Language Processing* (NLP) adalah *text summarization*, yaitu proses merangkum dokumen tanpa menghilangkan informasi penting. Teknik ini terbagi menjadi *extractive*

summarization dan *abstractive summarization*, di mana metode *extractive* lebih sering digunakan karena lebih sederhana dan efisien[6].

Algoritma *TextRank* merupakan salah satu metode dalam *extractive summarization* yang diperkenalkan oleh Mihalcea dan Tarau. *TextRank* merupakan algoritma berbasis graf (*graph-based ranking*) yang diadaptasi dari algoritma *PageRank* yang digunakan dalam penentuan peringkat halaman *web*. Algoritma ini bekerja dengan merepresentasikan kalimat sebagai *node* dan hubungan kemiripan antar kalimat sebagai *edge*, kemudian menentukan tingkat kepentingan kalimat berdasarkan keterhubungannya[7]. Dibandingkan metode lain seperti TF-IDF yang hanya mempertimbangkan frekuensi kata, algoritma *TextRank* mampu menangkap hubungan antar kalimat secara lebih menyeluruh sehingga menghasilkan ringkasan yang lebih representatif. Oleh karena itu, penerapan algoritma *TextRank* dalam sistem *E-Learning* menjadi suatu inovasi karena dapat membantu menyajikan materi secara lebih ringkas dan memudahkan siswa memahami inti pembelajaran dengan lebih cepat dan efektif[8].

Kualitas dalam pendidikan digital sangat dipengaruhi oleh keterampilan pengajar dalam memanfaatkan teknologi informasi. Pengajar yang memiliki tingkat literasi digital yang baik dapat menciptakan suasana belajar yang kreatif, mendorong peserta didik untuk berpikir secara kritis, dan meningkatkan motivasi belajar di dalam lingkungan digital yang dinamis dan terus berkembang[9].

Pemerintah Indonesia mendorong pemanfaatan teknologi informasi dalam dunia pendidikan sebagai bagian dari kebijakan nasional. Permendikbud No. 109 Tahun 2013 menyebutkan bahwa penyelenggaraan pendidikan jarak jauh harus memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi guna meningkatkan akses, mutu, serta fleksibilitas pembelajaran[10]. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *E-Learning* merupakan salah satu bentuk implementasi kebijakan pemerintah dalam mendukung transformasi digital pendidikan.

Peraturan Menteri Agama (PMA) No. 90 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Madrasah juga menegaskan perlunya pemanfaatan teknologi informasi dalam mendukung kegiatan pembelajaran dan pengelolaan pendidikan di madrasah[11]. Namun pada praktiknya, implementasi pembelajaran digital di madrasah, khususnya di MTsN 6 Agam, masih menghadapi tantangan. Fasilitas kelas digital sudah tersedia, tetapi penggunaannya belum maksimal, media pembelajaran masih sederhana, serta belum adanya sistem *E-Learning* terintegrasi untuk mendukung interaktivitas belajar secara menyeluruh. Kedua regulasi ini menjadi landasan kuat bagi satuan pendidikan, termasuk madrasah untuk mengembangkan pembelajaran berbasis *E-Learning*.

Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) 6 Agam merupakan lembaga pendidikan menengah pertama di bawah naungan Kementerian Agama Republik Indonesia yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, dan nilai-nilai keislaman. Madrasah ini berlokasi di Kampung Nan V,

Kubang Putih, Kecamatan Banuhampu, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat, dengan lingkungan yang kondusif untuk kegiatan belajar. MTsN 6 Agam telah terakreditasi A, yang menunjukkan kualitas pengelolaan pendidikan dan sarana pendukung yang baik.

MTsN 6 Agam memiliki sarana dan prasarana yang memadai untuk mendukung pembelajaran, khususnya di bidang teknologi dan informatika. Fasilitas yang tersedia meliputi ruang kelas, perpustakaan, laboratorium IPA, laboratorium komputer, serta fasilitas pendukung lainnya. Laboratorium komputer berperan penting dalam pembelajaran informatika dan pelaksanaan *Computer Based Test* (CBT). Selain itu, seluruh kelas telah dilengkapi proyektor yang mendukung penggunaan media pembelajaran digital.

Jumlah peserta didik MTsN 6 Agam pada tahun pelajaran 2025/2026 sebanyak 904 orang yang terbagi dalam 25 rombongan belajar (kelas VII, VIII, dan IX). Peserta didik memiliki latar belakang dan kemampuan yang beragam, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang adaptif. Dari sisi sumber daya manusia, madrasah didukung oleh lebih dari 70 tenaga pendidik dan kependidikan yang memiliki kualifikasi dan pengalaman dalam pembelajaran, termasuk pemanfaatan teknologi informasi.

MTsN 6 Agam secara aktif mengembangkan kompetensi abad ke-21 melalui program yang mendukung literasi digital, kreativitas, dan berpikir kritis. Hal ini ditunjukkan melalui program *Madrasah Digital Care* (MDC) serta kegiatan ekstrakurikuler seperti Robotik, KIR, dan KSM. Selain itu,

madrasah ini telah menerapkan Kurikulum Merdeka yang dipadukan dengan Kurikulum Berbasis Cinta untuk mengembangkan aspek kognitif, karakter, dan sosial peserta didik.

MTsN 6 Agam secara keseluruhan memiliki kesiapan infrastruktur, sumber daya manusia, dan lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran berbasis teknologi. Kondisi ini menjadikan MTsN 6 Agam relevan sebagai lokasi penelitian dalam pengembangan pembelajaran berbasis digital, khususnya dalam mendukung pengelolaan pembelajaran dan peningkatan literasi digital peserta didik.

MTsN 6 Agam sebagai salah satu madrasah unggulan di Kabupaten Agam berusaha menjawab tantangan ini dengan menghadirkan kelas digital. Sejak dua tahun terakhir, kelas digital sudah berjalan di beberapa tingkatan (VII-1, VIII-1, dan IX-1), Fasilitas seperti *IT Board*, proyektor, dan laboratorium komputer telah tersedia, namun pemanfaatannya belum optimal. Pemanfaatan media pembelajaran masih belum optimal dan cenderung terbatas pada beberapa jenis media, sehingga interaktivitas dan motivasi belajar siswa masih perlu ditingkatkan.

Penerapan *platform* digital yang dirancang dengan rapi memungkinkan pendidik untuk mengatur konten pelajaran dengan lebih baik, meningkatkan keterlibatan siswa, serta menciptakan suasana belajar yang menarik dan dinamis. Penggunaan sistem pembelajaran *online* juga memperkuat komunikasi timbal balik antara pengajar dan pelajar melalui opsi diskusi dan pengiriman tugas secara daring[12].

Hasil dari wawancara dengan Guru TIK pada kelas IX di MTsN 6 Agam yang berlangsung pada 12 September 2025, menunjukkan bahwa walaupun penggunaan kelas digital telah dimulai selama dua tahun belakangan, masih terdapat kendala dalam pengelolaan absensi, penugasan, dan penilaian dengan cara yang efektif karena belum ada sistem *E-Learning* yang saling terhubung. Di sisi lain, para siswa masih memanfaatkan *Google Classroom* sebagai media pembelajaran, namun pemanfaatannya belum sepenuhnya mendukung kebutuhan pembelajaran. Situasi ini menggambarkan pentingnya adanya sistem pembelajaran digital yang terorganisir, bisa beradaptasi, dan sesuai dengan nilai-nilai religius yang ada di madrasah.

Permasalahan lain yang cukup signifikan dalam proses pembelajaran adalah penyajian materi yang masih dalam bentuk dokumen panjang seperti PDF, *PowerPoint* dan teks. Materi yang terlalu panjang seringkali menyulitkan siswa dalam memahami inti pembelajaran secara cepat, sehingga berdampak pada rendahnya efektivitas belajar serta menurunnya minat dan fokus siswa dalam mengikuti pembelajaran digital. Situasi ini menandakan pentingnya sebuah *platform* holistik yang dapat mendukung guru sekaligus memberikan ruang untuk belajar secara mandiri bagi para siswa[13].

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem *E-Learning* yang ada saat ini belum mampu mengolah informasi secara cerdas, khususnya dalam menyajikan materi pembelajaran secara ringkas dan mudah dipahami. Oleh

karena itu, diperlukan suatu inovasi dalam sistem *E-Learning* yang tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, tetapi juga mampu membantu dalam pengolahan informasi secara otomatis. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah teknologi *Natural Language Processing* (NLP), khususnya dalam teknik *text summarization* atau peringkasan teks.

Algoritma *TextRank* merupakan metode berbasis *graf* dalam teknik *text summarization* yang mengidentifikasi kalimat penting melalui representasi hubungan antar kalimat dalam bentuk graf. Setiap kalimat direpresentasikan sebagai *node*, kemudian dihitung tingkat kepentingannya menggunakan mekanisme *ranking* berbasis keterhubungan (*graph-based ranking*)[14].

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa penggunaan sistem *E-Learning* berbasis *web* dapat memperbaiki efektivitas, efisiensi, serta mutu dalam kegiatan belajar. Penelitian oleh Khoirul Sofyan dan Sri Rama Putri pada tahun 2025 berjudul "Rancang Bangun Sistem Pembelajaran *E-Learning* Berbasis *Website* Menggunakan Metode *Prototype* (Studi Kasus: SMK Sirajul Falah Parung)" menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu menyelesaikan masalah yang ada pada pembelajaran konvensional, meningkatkan manajemen tugas, serta mendorong kerjasama antara pengajar dan peserta didik. Sistem ini dilengkapi dengan fitur *upload* materi, penugasan, dan kuis yang dapat meningkatkan keteraturan dan efisiensi dalam proses pembelajaran[15].

Selanjutnya penelitian oleh Putu Agus Pertama Yasa, Ricky Aurelius Nutanto Diaz, dan Gede Herdian Setiawan pada tahun 2023 berjudul "Sistem Informasi Pembelajaran *E-Learning Hospitality* pada North Sea Bali College Berbasis *Web*" menunjukkan bahwa *platform E-Learning* yang dikembangkan mampu memberikan kemudahan bagi siswa dalam mengakses materi pembelajaran secara *online* tanpa batasan waktu dan tempat. Sistem ini juga mendukung pengelolaan materi, tugas, dan evaluasi secara lebih terorganisir oleh pengajar, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan efisien. Dengan demikian, *platform* berbasis *Web* ini terbukti mampu meningkatkan kemudahan akses serta mendukung kegiatan belajar yang lebih efektif[16]. Dari beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem *E-Learning* berbasis *web* merupakan solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Namun, sebagian besar masih berfokus pada pengelolaan pembelajaran dan belum mengintegrasikan algoritma pengolahan teks berbasis *Natural Language Processing*. Oleh karena itu, penelitian ini mengimplementasikan algoritma *TextRank* dalam sistem *E-Learning* untuk menghasilkan ringkasan materi secara otomatis guna meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Sistem *E-Learning* yang akan dikembangkan dalam penelitian ini tidak hanya menyediakan materi pembelajaran, tetapi juga dilengkapi dengan fitur absensi digital, forum diskusi, pengumpulan tugas, serta pencatatan nilai.

Framework Laravel digunakan dalam pengembangan sistem karena mendukung pembuatan aplikasi *web* yang terstruktur dan aman. Sedangkan MySQL digunakan sebagai basis data untuk pengelolaan informasi dalam sistem. Pemilihan teknologi ini bertujuan untuk mendukung implementasi algoritma *TextRank* dalam sistem *E-Learning*[17]. Kombinasi *laravel* dan *MySQL* diharapkan dapat menghasilkan sistem *E-Learning* yang handal, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan kelas digital di MTsN 6 Agam.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul **"Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam"**, yang bertujuan menghadirkan solusi pembelajaran digital yang interaktif, terstruktur, dan mendukung kemandirian siswa, sekaligus membantu guru dalam pengelolaan kelas secara efisien dan sesuai dengan nilai-nilai religius serta kebijakan pendidikan di madrasah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai berikut:

1. MTsN 6 Agam telah memiliki fasilitas dan kelas digital, namun belum didukung oleh sistem *E-Learning* berbasis *web* yang terintegrasi.
2. Pengelolaan pembelajaran kelas digital, seperti absensi, penyampaian materi, penugasan, diskusi, dan penilaian masih

dilakukan secara terpisah dan belum terorganisasi dalam satu *platform*.

3. Media dan *platform* pembelajaran yang digunakan seperti Google Classroom sebagai sarana pendukung pembelajaran masih belum sepenuhnya mengakomodasi kebutuhan interaktivitas dalam pembelajaran.
4. Materi pembelajaran dalam bentuk dokumen panjang seperti PDF dan *PowerPoint* masih menyulitkan siswa dalam memahami inti materi secara cepat karena belum adanya fitur peringkasan otomatis.
5. Belum tersedia sistem *E-Learning* yang dirancang sesuai dengan kebutuhan guru dan siswa pada kelas digital MTsN 6 Agam.

C. Batasan Masalah

1. Penelitian difokuskan pada perancangan dan pengembangan sistem *E-Learning* berbasis *web* untuk mendukung pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam.
2. Sistem *E-Learning* dikembangkan menggunakan *framework laravel* dan basis data *MySQL* serta mengimplementasikan algoritma *TextRank* untuk peringkasan materi pembelajaran secara otomatis.
3. Fitur yang dikembangkan meliputi manajemen materi pembelajaran, absensi digital, pengumpulan tugas, forum diskusi, dan penilaian.
4. Penelitian dilaksanakan pada kelas digital MTsN 6 Agam.
5. Penelitian tidak membahas pengaruh *E-Learning* terhadap hasil belajar siswa secara statistik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu "Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem *E-Learning* berbasis *web* menggunakan *framework laravel* dan *MySQL* serta mengimplementasikan algoritma *TextRank* untuk peringkasan materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam?"

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan sistem *E-Learning* berbasis *web* pada kelas digital MTsN 6 Agam.
2. Mengimplementasikan algoritma *TextRank* untuk peringkasan materi pembelajaran dalam sistem *E-Learning*.
3. Menghasilkan sistem *E-Learning* yang terintegrasi untuk mendukung pengelolaan materi, absensi, tugas, diskusi, dan penilaian pembelajaran pada kelas digital yang valid, praktis, dan efektif.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Manfaat Teoritis
    a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi

pendidikan, khususnya terkait perancangan dan pengembangan sistem *E-Learning* berbasis *web* pada lingkungan madrasah.

b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademis dalam pengembangan sistem pembelajaran digital yang mendukung interaktivitas, kemandirian belajar, serta integrasi manajemen kelas, termasuk penerapan teknologi *Natural Language Processing* (NLP) dalam peringkasan materi pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

Sebagai implementasi ilmu di bidang sistem informasi, pemrograman *web*, dan algoritma *TextRank*, serta sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK).

b. Bagi Siswa

Memberikan pengalaman belajar digital yang lebih interaktif, fleksibel, dan dapat diakses kapan saja, serta membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran melalui penyajian materi yang lebih ringkas, sehingga mendorong kemandirian dan meningkatkan motivasi belajar.

c. Bagi Guru

Mempermudah proses pengelolaan kelas digital, termasuk absensi, penyampaian materi, pengumpulan tugas, penilaian,

dan forum diskusi dalam satu sistem yang terintegrasi, serta membantu dalam menyajikan materi pembelajaran secara lebih efektif.

d. Bagi Sekolah/Madrasah

Mendukung pengembangan sistem pembelajaran digital di MTsN 6 Agam, mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas kelas digital, serta menjadi salah satu bentuk implementasi teknologi pendidikan yang terintegrasi dan berkelanjutan sesuai dengan kebutuhan madrasah.

e. Bagi Pembaca

Menambah wawasan mengenai penerapan teknologi digital dalam sistem pembelajaran berbasis *web* serta pemanfaatan teknologi NLP dalam pendidikan, dan dapat menjadi referensi atau inspirasi dalam pengembangan sistem serupa di lembaga pendidikan lainnya.

G. Definisi Operasional

Untuk memudahkan pemahaman isi skripsi, penulis menjelaskan beberapa istilah penting berikut:

1. Implementasi

Implementasi merupakan proses penerapan rancangan sistem ke dalam bentuk nyata agar dapat digunakan sesuai tujuan yang telah direncanakan[18]. Dalam penelitian ini, implementasi mengacu pada penerapan sistem *E-Learning* berbasis *web* untuk

mendukung proses pembelajaran guru dan siswa. Implementasi sistem informasi bertujuan memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna serta membantu menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran digital.

2. Algoritma *TextRank*

   Algoritma *TextRank* adalah metode peringkasan teks otomatis berbasis *graf* dalam bidang *Natural Language Processing* yang merepresentasikan kalimat sebagai *node* dan hubungan antar kalimat sebagai *edge* untuk menentukan tingkat kepentingan kalimat. Algortima *TextRank* termasuk metode *extractive summarization*, yaitu memilih kalimat penting dari teks asli tanpa mengubah strukturnya, sehingga membantu pengguna memahami informasi dari dokumen panjang dengan lebih cepat dan efisien[8].

3. Perancangan

   Perancangan merupakan langkah awal dalam menciptakan skema sistem yang menunjukkan cara sistem akan dikembangkan dan dioperasikan, dimulai dari penentuan kebutuhan pengguna, perancangan model, kolaborasi untuk evaluasi dengan pengguna, hingga menghasilkan *Desain* final yang sesuai dengan harapan[19].

4. *E-Learning*

   E-Learning merupakan sistem pembelajaran berbasis teknologi informasi yang memanfaatkan jaringan internet untuk mendukung proses pembelajaran secara daring. Sistem ini

memungkinkan terjadinya interaksi antara guru dan siswa melalui media digital dalam penyampaian materi, diskusi, dan evaluasi pembelajaran[20].

5. Berbasis *Web*

   Berbasis *web* merujuk pada sistem atau aplikasi yang beroperasi melalui *browser* dengan memanfaatkan jaringan internet, di mana seluruh proses input, pengolahan, dan output data dilakukan secara terintegrasi serta dapat diakses kapan saja dan di mana saja[21]. Sistem ini dikembangkan untuk mempermudah, mempercepat, dan meningkatkan ketepatan dalam pengolahan data, sambil menyediakan antarmuka yang interaktif dengan elemen teks, gambar, suara, serta animasi[22].

6. Kelas Digital MTsN 6 Agam

   Kelas digital merupakan jenis pembelajaran yang menggunakan internet, multimedia, serta perangkat digital untuk mendukung proses belajar mengajar[23]. Implementasi kelas digital mencakup materi ajar, pengelolaan ujian dan tugas, mekanisme penilaian, sistem pemeriksaan, serta absensi yang dilakukan secara *online* dan berbasis *web*. Selain itu, kelas digital juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperbaiki kemampuan akademis dan penguasaan teknologi lewat metode pembelajaran digital[24].

Kelas digital di MTsN 6 Agam merupakan inisiatif pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi, yang telah dimulai beberapa tahun terakhir di tingkat kelas (VII-1, VIII-1, IX-1). Fasilitas canggih seperti *IT Board*, proyektor, dan laboratorium komputer tersedia untuk mendukung aktivitas belajar mengajar.

7. *Laravel*

Laravel merupakan sebuah *framework* yang terdiri dari *bundel*, migrasi, dan antarmuka baris perintah (*Command Line Interface*) atau CLI. *Framework* ini menyediakan sekumpulan alat dan struktur aplikasi yang mengintegrasikan berbagai fitur unggulan dari kerangka kerja seperti *Codeigniter, Yii,* ASP.NET MVC*, Ruby on Rails, Sinantra*, dan lain-lain. *Laravel* dilengkapi dengan serangkaian fitur yang sangat lengkap yang dapat mempercepat proses pengembangan *web*[25].

8. *MySQL*

MySQL adalah sebuah tipe *server* basis data yang sangat populer. *MySQL* tergolong dalam kategori RDBMS (*Relational Database Management System*). *MySQL* menyediakan dukungan untuk bahasa pemrograman PHP, serta bahasa yang digunakan untuk permintaan terstruktur, karena dalam praktiknya *SQL* memiliki jumlah aturan yang telah distandarisasi oleh sebuah organisasi yang bernama ANSI[26].

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan makalah dalam proposal ini di antaranya:

BAB I: Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penjelasan judul, dan sistematika penulisan.

BAB II: Landasan Teori

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III: Metodologi Penelitian

Bab ini berisi metode penelitian yang digunakan serta langkah-langkah yang digunakan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

BAB IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi mengenai hasil, uji produk, pembahasan dari peneltian yang telah dilakukan

BAB V: Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Implementasi

1. Defenisi Implementasi

Secara etimologis, istilah implementasi berasal dari bahasa Inggris, yaitu *to implement*, yang berarti melaksanakan atau menerapkan suatu tindakan agar memberikan dampak praktis terhadap tujuan yang ingin dicapai. Dalam konteks akademik, implementasi merupakan proses penerapan suatu kebijakan, keputusan, atau rancangan secara terencana agar dapat berjalan secara efektif sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Proses implementasi mencakup tahapan pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi guna memastikan bahwa sistem atau kebijakan yang diterapkan dapat berjalan sesuai kebutuhan pengguna serta menghasilkan dampak yang diharapkan. Implementasi dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti penerapan kebijakan pemerintah, keputusan organisasi, maupun penerapan sistem teknologi dalam mendukung kegiatan tertentu[27].

Implementasi dalam sistem pembelajaran digital merupakan proses penerapan teknologi pembelajaran ke dalam kegiatan belajar mengajar guna meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas pembelajaran. Melalui implementasi sistem digital, pengguna dapat memanfaatkan teknologi untuk mengakses materi, melakukan interaksi pembelajaran, serta mendukung proses belajar secara lebih efisien[28]. Oleh karena itu,

implementasi sistem pembelajaran digital menjadi bagian penting dalam mendukung keberhasilan proses pembelajaran berbasis teknologi.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa implementasi merupakan proses penerapan suatu sistem atau kebijakan ke dalam tindakan nyata secara terencana agar tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai secara efektif. Implementasi tidak hanya berkaitan dengan pelaksanaan sistem, tetapi juga memastikan bahwa sistem tersebut dapat memberikan manfaat nyata bagi pengguna[29]. Dalam penelitian ini, implementasi mengacu pada penerapan sistem *E-Learning* berbasis *web* yang dirancang untuk mendukung kegiatan pembelajaran serta membantu meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar melalui pemanfaatan teknologi digital.

2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap penerapan rancangan ke dalam bentuk nyata agar dapat digunakan sesuai tujuan. Pada tahap ini, sistem dipasang, dikonfigurasi, dan diuji untuk memastikan fungsinya berjalan dengan baik. Selain aspek teknis, implementasi juga mencakup integrasi komponen, kesiapan infrastruktur, serta kesiapan pengguna agar sistem dapat digunakan secara optimal[30].

Tahapan implementasi sistem dilakukan setelah analisis dan perancangan selesai, di mana sistem dikembangkan menjadi aplikasi siap digunakan. Pada tahap ini dilakukan instalasi pada *server*, konfigurasi fitur, serta pengujian untuk memastikan sistem berjalan

sesuai kebutuhan pengguna. Selain itu, dilakukan pelatihan dan sosialisasi agar sistem dapat digunakan secara efektif[31]. Implementasi juga dilakukan secara bertahap, mulai dari penerapan, pengujian fungsionalitas, hingga evaluasi penggunaan. Proses ini bertujuan memastikan sistem berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna, sehingga dapat meminimalkan kesalahan serta meningkatkan keberhasilan penerapan di lingkungan nyata[32].

Berdasarkan uraian tersebut, implementasi sistem adalah proses penerapan rancangan sistem menjadi aplikasi yang dapat digunakan langsung oleh pengguna. Tahap ini tidak hanya berfokus pada pembangunan, tetapi juga mencakup pengujian, integrasi, dan evaluasi agar sistem berjalan optimal serta memberikan manfaat sesuai tujuan yang ditetapkan.

B. *Natural Language Processing* (NLP)

Natural Language Processing (NLP) merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang berfokus pada kemampuan komputer untuk memahami, memanipulasi, dan menafsirkan bahasa manusia, baik dalam bentuk tulisan maupun lisan[33]. NLP memungkinkan sistem komputer untuk mengolah data bahasa alami menjadi bentuk yang lebih terstruktur sehingga dapat dianalisis dan dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan pengolahan informasi[34].

Implementasi terhadap NLP melibatkan berbagai tahapan penting seperti tokenisasi, penghapusan kata umum (*stopwords*), *stemming*, hingga

analisis sintaksis dan semantik, yang bertujuan untuk memahami makna serta konteks dari suatu teks. Selain itu, NLP juga memiliki peran yang sangat penting dalam pengolahan teks karena mampu mengekstraksi informasi, mengidentifikasi pola linguistik, serta mengubah data teks yang kompleks menjadi informasi yang lebih ringkas dan mudah dipahami oleh sistem maupun pengguna. Dengan kemampuan tersebut, NLP banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti analisis sentimen, klasifikasi teks, hingga peringkasan otomatis, sehingga menjadi teknologi yang sangat relevan dalam pengembangan sistem berbasis teks[35].

Berdasarkan uraian yang tertera bahwa *Natural Language Processing* (NLP) merupakan teknologi penting yang mampu memahami dan mengolah bahasa manusia menjadi informasi yang terstruktur dan bermakna. Dengan kemampuannya dalam analisis dan pengolahan teks, NLP sangat relevan digunakan untuk mendukung sistem yang membutuhkan pengolahan informasi secara otomatis dan efisien.

C. Algoritma *TextRank*

Algoritma *TextRank* merupakan metode dalam *Natural Language Processing* (NLP) yang digunakan untuk melakukan peringkasan teks secara otomatis dengan pendekatan tanpa pengawasan (*unsupervised*). Algoritma ini bekerja dengan mengekstraksi informasi penting dari suatu teks dan memilih bagian yang paling relevan untuk disusun menjadi ringkasan yang ringkas dan informatif[8].

Penerapan algoritma *TextRank* mengadopsi konsep graf (*graph-based model*), di mana setiap unit teks seperti kalimat direpresentasikan sebagai *node* (simpul), sedangkan hubungan antar kalimat direpresentasikan sebagai *edge* (sisi) yang menunjukkan tingkat kemiripan antar kalimat tersebut. Semakin tinggi tingkat kemiripan antar kalimat, maka hubungan (*edge*) yang terbentuk akan semakin kuat. Dengan membentuk struktur *graf* ini, algoritma *TextRank* mampu merepresentasikan keterkaitan antar bagian teks secara menyeluruh, sehingga dapat menentukan kalimat yang paling penting berdasarkan posisi dan keterhubungannya dalam graf[36].

Perhitungan skor setiap kalimat dalam algoritma *TextRank* dilakukan secara iteratif hingga mencapai kondisi konvergen. Adapun formula yang digunakan adalah sebagai berikut[37]:

$$S(V_i) = (1-d) + d \sum_{V_j \in In(V_i)} \frac{w_{ji}}{\sum_{V_k \in Out(V_j)} w_{jk}} S(V_j)$$

Keterangan:

- $S(V_i)$ = skor atau tingkat kepentingan kalimat ke-i
- d = damping *factor* (biasanya bernilai 0.85 atau 0.75)
- $In(V_i)$ = himpunan *node* yang menuju ke *node* V_i
- $Out(V_j)$ = himpunan *node* yang keluar dari *node* V_j
- w_{ji} = bobot hubungan (*similarity*) antara *node* V_j ke V_i

Formula tersebut menunjukkan bahwa nilai suatu kalimat ditentukan oleh kontribusi kalimat lain yang terhubung dengannya, dengan mempertimbangkan bobot hubungan antar kalimat. Proses ini dilakukan

secara berulang hingga nilai setiap *node* stabil (konvergen). Kalimat dengan skor tertinggi kemudian dipilih sebagai hasil ringkasan karena dianggap paling mewakili isi keseluruhan dokumen.

Proses kerja algoritma *TextRank* terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut[8]:

1. *Preprocessing*

   Tahap awal berupa pembersihan teks melalui proses normalisasi, penghapusan karakter yang tidak diperlukan, standarisasi kalimat, dan persiapan data sehingga teks siap diproses pada tahap berikutnya.

2. Perhitungan *Similarity*

   Pada tahap ini dilakukan pembobotan kata menggunakan metode *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF-IDF). Hasil pembobotan tersebut kemudian digunakan untuk menghitung tingkat kemiripan antar kalimat menggunakan metode *Cosine Similarity*, sehingga hubungan antar kalimat dapat ditentukan sebagai dasar pembentukan *graf*.

   Rumus TF-IDF:

$$TF(t, d) = \frac{f(t, d)}{\sum f(t, d)}$$
$$IDF(t) = \log\left(\frac{N}{df(t)}\right)$$
$$TFIDF(t, d) = TF(t, d) \times IDF(t)$$

Keterangan:

- $TF(t, d)$ = frekuensi kemunculan kata pada dokumen.
- $IDF(t)$ = *inverse document frequency*.
- N =jumlah dokumen.
- $df(t)$ = jumlah dokumen yang mengandung kata.

Tingkat kemiripan antar kalimat dihitung menggunakan metode *Cosine Similarity* dengan persamaan sebagai berikut.

$$Similarity(A, B) = \frac{A \cdot B}{\| A \| \times \| B \|}$$

Keterangan:

- A = vektor kalimat pertama.
- B = vektor kalimat kedua.
- $A \cdot B$ = hasil perkalian titik (*dot product*).
- $\| A \|$ = panjang vektor pertama.
- $\| B \|$ =panjang vektor kedua.

3. Pembentukan *Graph*

Setiap kalimat direpresentasikan sebagai *node*, dan hubungan antar kalimat yang memiliki kemiripan akan dihubungkan sebagai *edge* sehingga membentuk struktur graf yang saling terhubung.

4. Proses *Ranking* (*PageRank*)

Algoritma *PageRank* diterapkan pada *graf* untuk memberikan skor pada setiap *node* (kalimat) berdasarkan tingkat kepentingannya, di mana kalimat dengan banyak hubungan dan bobot tinggi akan memperoleh nilai lebih besar.

5. Pemilihan Kalimat Ringkasan

   Kalimat dengan skor tertinggi dipilih sebagai hasil ringkasan karena dianggap paling mewakili isi keseluruhan teks secara efektif.

Adapun kelebihan dari algoritma *TextRank* adalah sebagai berikut[38]:

1. Tidak memerlukan data pelatihan (*unsupervised*) sehingga lebih mudah diterapkan pada berbagai jenis teks.
2. Mampu menghasilkan ringkasan yang ringkas dan relevan dengan tetap mempertahankan informasi penting dari teks asli.
3. Efisien dalam mengolah teks panjang, sehingga membantu pengguna memahami informasi dengan lebih cepat.
4. Berbasis graf sehingga mampu menangkap hubungan antar kalimat secara lebih baik dibandingkan metode sederhana.
5. Fleksibel untuk berbagai format dokumen seperti teks, Word, maupun PDF.

Berdasarkan penjabaran sebelumnya bahwa algoritma *TextRank* merupakan metode peringkasan teks berbasis NLP yang mampu menghasilkan ringkasan secara otomatis tanpa data pelatihan. Dengan memanfaatkan konsep graf (*node* dan *edge*), algoritma *TextRank* dapat menentukan kalimat paling penting berdasarkan keterhubungan dan relevansinya, sehingga menghasilkan ringkasan yang ringkas, informatif, dan efisien untuk berbagai jenis dokumen.

D. Perancangan Sistem

1. Pengertian Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah tahap krusial dalam pengembangan sistem informasi yang bertujuan untuk menciptakan representasi sistem secara terstruktur sebelum sistem diimplementasikan. Perancangan sistem bertujuan untuk mengubah kebutuhan pengguna dan hasil analisis sistem menjadi *Desain* teknis yang dimengerti oleh pengembang serta pengguna sistem. Rancangan ini berfungsi sebagai pedoman dalam pengembangan sistem agar sejalan dengan tujuan yang telah ditentukan[39].

Perancangan sistem merupakan proses pengaturan dan penyusunan elemen-elemen sistem yang mencakup perangkat keras, perangkat lunak, basis data, serta prosedur operasional yang saling terhubung untuk menciptakan sistem informasi yang dapat mendukung operasi dengan cara yang efektif dan efisien. Sistem dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan mengurangi kesalahan pada tahap implementasi[40]. Setelah mendefinisikan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem, dan kemudian menuangkannya ke dalam model atau representasi sistem, seperti diagram dan alur proses, *Desain* sistem berfungsi sebagai penghubung antara fase analisis dan implementasi, memastikan bahwa sistem yang dibuat memiliki struktur yang jelas, terarah, dan mudah dipahami[41].

Perancangan sistem dapat dipahami sebagai proses menyusun kerangka dasar sistem yang meliputi perancangan alur kerja, pengaturan data, tampilan antarmuka pengguna, serta cara pengolahan data. Perancangan yang dilakukan secara baik akan menghasilkan sistem yang mudah digunakan, mudah dikembangkan, dan mampu memberikan kinerja yang optimal dalam mendukung aktivitas pengguna[42]. Dengan demikian, perancangan sistem menjadi salah satu tahapan penting dalam pengembangan aplikasi berbasis teknologi informasi.

Rancangan Sistem terbagi menjadi 2 bagian, yaitu[43]:

a) Sistem Konseptual

Perancangan dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan disusun kerangka kerja untuk pelaksanaannya.

b) Sistem Fisik

Perancangan disusun berdasarkan *Desain*, lalu spesifikasi dibuat dengan rinci, yang akan digunakan untuk pengembangan dan pengujian program.

Penjelasan ini jelas bahwa *Desain* sistem itu sangat penting dalam proses menciptakan sistem informasi ibarat fondasi rumah yang harus kuat dulu sebelum bangun. *Desain* ini menghubungkan kebutuhan *user* dengan teknisnya, agar sistemnya rapi dan terstruktur. Pada penelitian ini, *Desain* sistem *E-Learning* berbasis dilakukan melalui rancangan konsep dan fisik. Tujuannya agar sistem yang dikembangkan dapat

mendukung kegiatan belajar informatika di kelas digital MTsN 6 Agam dengan cara yang efektif, efisien, dan sesuai harapan pengguna.

2. Tujuan Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah langkah penting dalam pengembangan sistem informasi yang berperan sebagai landasan dalam proses penerapan sistem. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk menciptakan *Desain* sistem yang efektif dan terorganisir. Perancangan sistem yang efektif akan menghasilkan sistem yang handal, efisien, dan mudah untuk dikembangkan di kemudian hari. Di sisi lain, *Desain* yang kurang efisien dapat mengakibatkan sistem yang dikembangkan memerlukan perubahan total atau menciptakan sistem yang tidak memenuhi kebutuhan pengguna[44].

Perancangan sistem bertujuan untuk menciptakan sebuah *Desain* sistem informasi yang terstruktur sebagai landasan dalam pelaksanaan sistem. Pada tahap ini, kebutuhan pengguna diubah menjadi model teknis yang mencakup aliran proses, *Desain* basis data, dan antarmuka sistem, sehingga sistem yang dibangun dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan efektivitas dalam pengelolaan data dan proses kerja[45].

Perancangan sistem memiliki peran penting sebagai dasar dalam membangun sistem informasi yang tersusun dengan baik dan mampu menjawab kebutuhan pengguna. Perancangan yang dilakukan secara matang akan membantu memastikan sistem dapat diterapkan secara

efektif dan efisien serta berkontribusi dalam meningkatkan ketepatan pengelolaan data dan kelancaran proses kerja.

3. Pemodelan Sistem

a) *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa standar yang banyak dimanfaatkan dalam proses perancangan sistem informasi. UML digunakan untuk menggambarkan bagaimana sebuah sistem dirancang serta bagaimana sistem tersebut bekerja. Keberadaan UML sangat membantu sebagai media komunikasi antara analis sistem, pengembang, dan pengguna, sehingga rancangan sistem dapat dipahami bersama sebelum masuk ke tahap penerapan. Melalui UML, pengembang dapat menjelaskan alur kerja sistem, keterkaitan antar objek, serta fitur-fitur yang dimiliki sistem secara lebih rapi, terstruktur, dan mudah dipahami[46].

Proses pembuatan sistem informasi memanfaatkan UML untuk mencatat hasil *Desain* sistem sebagai bagian dari *Software Development Life Cycle* (SDLC), khususnya pada tahap perancangan. UML membantu mengubah apa yang dibutuhkan pengguna menjadi model konsep yang mudah dimengerti dan mengurangi kesalahan konsep saat sistem dikembangkan. Melalui UML, pengembang bisa memahami alur sistem yang diinginkan

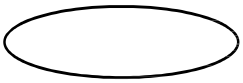
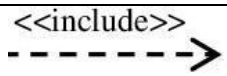
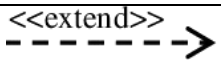
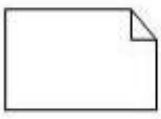
pengguna, sehingga sistem yang dibuat sesuai dengan kebutuhan yang sudah dianalisis[47].

Unified Modeling Language (UML) ini terdapat bermacam jenis diagram yang digunakan untuk mendalami sebuah sistem dari beragam perspektif. Setiap bagan memiliki fungsi dan peran masing-masing dalam memaparkan kebutuhan sistem, alur proses, bentuk interaksi, serta struktur dasar sistem. Pemanfaatan diagram UML bertujuan untuk menyajikan gambaran sistem secara lebih jelas, sistematis, dan simpel dipahami oleh pengembang maupun pengguna, sehingga proses perancangan dan implementasi sistem informasi bisa dilakukan dengan lebih sistematis[48].

1) *Use Case Diagram*

Use Case Diagram adalah sebuah jenis diagram dalam UML yang berperan penting untuk menggambarkan aspek-aspek yang telah ditetapkan guna memberikan pemahaman secara singkat. Diagram ini tentang pihak-pihak yang berinteraksi dengan sistem dan tindakan apa saja yang bisa mereka lakukan[49]. Informasi detail mengenai simbol-simbol yang ada di dalam *diagram use case* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

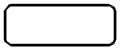
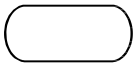
Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram*

No	Simbol	Keterangan
1		Fungsi *actor* menjelaskan siapa yang berinteraksi dengan sistem, serta menerima informasi dari sistem. Keduanya bisa terjadi secara bersamaaan.
2		*Use case* adalah komponen gambaran fungsional dalam sebuah sistem. Sehingga konsumen maupun pembuat saling mengenal dan mengerti mengenai alur sistem yang akan dibuat.
3		*Association* merupakan abstraksi dari penghubung antara *actor* dengan *use case.*
4		Generalisasi menunjukkan spesialisasi *actor* untuk dapat berpatisipasi dalam *use case*.
5		Menunjukkan bahwa suatu *use case* seluruhnya merupakan fungsionalitas dari *use case* lainnya.
6		Menunjukkan bahwa suatu *use case* merupakan tambahan fungsional dari *use case* lainnya jika suatu kondisi terpenuhi.
7		Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen- elemennya.
9		Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

2) *Activity Diagram*

Activity Diagram merupakan sebuah jenis diagram UML yang dipakai untuk menggambarkan alur kegiatan atau proses kerja di dalam sebuah sistem[50]. Diagram ini dimulai dari tahap awal, rangkaian aktivitas yang terjadi, berbagai pilihan keputusan yang mungkin diambil, sampai akhir dari proses tersebut. Peran penting diagram ini adalah memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur mengenai bagaimana sistem bekerja. Tabel di bawah ini menyajikan informasi detail tentang berbagai simbol yang digunakan dalam diagram aktivitas.

Tabel 2.2 Simbol *Activity Diagram*

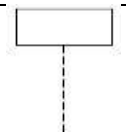
No	Simbol	Nama	Keterangan
1		*Activity*	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
2		*Action*	*State* dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		*Activity Final Node*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		*Fork Node*	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

3) *Sequence Diagram*

Sequence Diagram dipakai untuk menjabarkan perilaku dalam sebuah skenario khusus. Caranya adalah dengan

menggambarkan interaksi antar objek dan pesan yang dipertukarkan dalam sebuah kasus penggunaan[51]. Diagram ini pun menunjukkan tahapan menambah dan menghilangkan partisipan melalui notasi khusus[52]. Simbol-simbol yang digunakan pada *Sequence Diagram* bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.3 Simbol *Sequence Diagram*

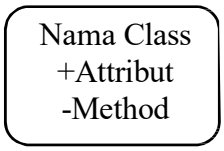
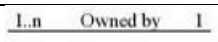
No	Simbol	Nama	Keterangan
1		*Life Line*	Objek *entity*, antarmuka yang saling berinteraksi.
2		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
3		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.

4) *Class Diagram*

Class Diagram merupakan representasi *visual* yang menggambarkan bagaimana sebuah sistem tersusun. Representasi ini didasarkan pada definisi kelas-kelas yang akan dirancang untuk membangun sistem tersebut. Sebuah kelas adalah kelompok objek yang berbagi karakteristik struktural, perilaku, relasi, dan semantik yang sama. Identifikasi kelas-kelas

ini dilakukan dengan menganalisis objek yang terdapat dalam *Sequence Diagram* dan diagram kolaborasi[53]. Simbol dan keterangan *Class Diagram* dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2.4 Simbol *Class Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		*Dependency*	Penggunaan *dependency* digunakan untuk menunjukkan operasi pada suatu *class* yang menggunakan *class* yang lain
2		*Class*	Pembangun pada pemrograman berorientasi objek. *Class* digambarkan sebagai sebuah kotak yang terbagi atas 3 bagian. Bagian atas adalah bagian nama dari *class*. Bagian tengah mendefinisikan atribut *class.* Bagian akhir mendefinisikan *method-method*
3		*Association*	Sebuah asosiasi merupakan sebuah *relationship* paling umum antara 2 *class* dan dilambangkan oleh sebuah garis yang menghubungkan antara 2 *class*. Garis ini bisa melambangkan tipe-tipe *relationship* dan juga dapat menampilkan hukum- hukum multiplisitas pada sebuah *relationship*

4		*Composition*	Jika sebuah *class* tidak bisa berdiri sendiri dan harus merupakan bagian dari *class* yang lain, maka *class* tersebut memiliki relasi *composition* terhadap *class* tempat dia bergantung tersebut.

b) *Flowchart*

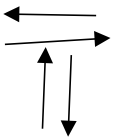
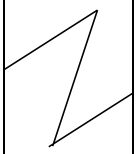
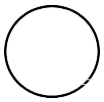
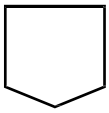
Flowchart yang juga dikenal sebagai diagram alir adalah representasi *visual* berupa grafik yang digunakan untuk menjabarkan tahapan serta susunan proses dalam sebuah program atau sistem, termasuk bagaimana setiap proses saling terkait. Bagan alur menggunakan simbol-simbol tertentu, dengan masing-masing simbol mewakili prosedur atau tahapan pekerjaan yang berbeda. Melalui penggunaan bagan alur, rangkaian pemrosesan data, media *input* dan *output*, serta hubungan antar instruksi dalam sistem dapat dipahami secara *visual* dan sistematis[54].

Berikut ini adalah notasi atau simbol-simbol yang digunakan dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok sebagai berikut[54]:

1) *Flow Direction Symbols* (Simbol Penghubung/Alur)

Simbol-simbol yang berperan penting dalam menghubungkan sebuah tanda dengan tanda lainnya. Ikon ini, lazim disebut sebagai garis koneksi, terdiri dari wujud-wujud berikut:

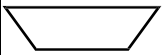
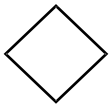
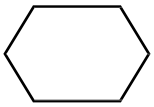
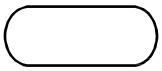
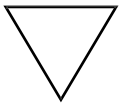
Tabel 2.5 *Flow Direction Symbols*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Arus/*Flow*	Untuk menyatakan jalannya arus suatu proses.
2		*Communication Link*	Untuk menyatakan bahwa adanya transisi suatu data atau informasi dari suatu lokasi ke lokasi lain.
3		*Connector*	Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembaran yang sama.
4		*Offline Connector*	Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman atau lembaran yang berbeda.

2) *Processing Symbols* (Simbol Proses)

Simbol-simbol yang digunakan untuk merepresentasikan beragam jenis kegiatan pemrosesan dalam suatu alur kerja atau tata cara tertentu. Simbol-simbol tersebut meliputi:

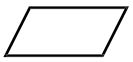
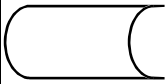
Tabel 2.6 ***Processing Symbols***

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Proses	Sebuah fungsi pemprosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi.
2		Simbol Manual	Untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer (manual).
3		*Decision* / Logika	Untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu, dengan dua kemungkinan YA/TIDAK.
4		*Predefined Process*	Untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
5		Terminal	Untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
6		*Offline Storage*	Untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.

3) ***Input/Output Symbols*** **(Simbol** ***Input-Output*****)**

Simbol yang menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output.* Simbol–simbol tersebut adalah:

Tabel 2.7 *Input-Output Symbols*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		*Input / Output*	Untuk menyatakan proses *input* dan *output* tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
2		*Disk Storage*	Untuk menyatakan *input* berasal dari *disk* atau *output* disimpan ke *disk.*
3		*Document*	Untuk mencetak dokumen.

4. *Software* Perancangan Sistem

Perangkat lunak perancangan sistem adalah program yang membantu dalam proses merancang, mengembangkan, dan menguji sistem informasi[55]. Di bawah ini adalah beberapa program yang biasa dipakai untuk membuat sistem *E-Learning*:

a) PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan singkatan dari *Preprocessor Hiperteks* adalah sebuah bahasa pemrograman yang dibuat khusus untuk membantu dalam perancangan *website*. Bahasa ini memungkinkan pembuatan aplikasi serta situs *web* yang interaktif dan terus berubah. Sebagai bahasa skrip yang bekerja di sisi *server*, PHP menjalankan seluruh kode dan perintah program di *server*. Hasilnya kemudian ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk halaman *web* yang sudah jadi[56]. Dengan kemampuannya dalam mengatur proses sistem dan interaksi pengguna, PHP sering digunakan dalam

pengembangan berbagai sistem informasi berbasis *web*. Dengan demikian, PHP umumnya dikombinasikan dengan sistem basis data untuk mendukung pengelolaan data dalam aplikasi berbasis *web*.

MySQL adalah sistem pengelolaan basis data relasional yang populer. Fungsinya adalah untuk menyimpan dan mengatur data secara sistematis, terutama dalam aplikasi *web*. Karena sifatnya yang sumber terbuka dan keamanannya yang terjamin, *MySQL* sering digunakan untuk mengelola data seperti produk, transaksi, dan *detail* pengguna. Kombinasi antara PHP dan *MySQL* menyederhanakan pengembangan sistem informasi yang terintegrasi, cepat, dan efektif[57].

PHP dan *MySQL* tidak hanya berguna untuk membangun sistem informasi, tetapi juga bisa dimanfaatkan dalam pengembangan aplikasi yang menunjang kegiatan belajar mengajar[58]. PHP bertanggung jawab untuk mengatur proses kerja aplikasi, sementara *MySQL* berperan sebagai sistem basis data yang memenuhi semua kebutuhan sistem. Gabungan kedua teknologi ini menghasilkan aplikasi yang interaktif, mudah untuk dikembangkan lebih jauh, serta dapat diakses oleh banyak pengguna.

Berdasarkan penjelasan tersebut bahwa PHP merupakan bahasa pemrograman *server* yang berperan penting dalam pengembangan aplikasi *web* dinamis dan interaktif. Kemampuannya dalam mengelola proses sistem dan memproses input pengguna

menjadikannya banyak digunakan dalam perancangan sistem informasi. Integrasi PHP dengan *MySQL* memungkinkan terbentuknya sistem yang terpadu, efektif, dan mudah dikembangkan, termasuk dalam implementasi aplikasi pembelajaran dan sistem *E-Learning* berbasis *web*.

b) *MySQL*

MySQL dipilih sebagai *platform* yang sering digunakan untuk manajemen basis data. Hal ini karena keandalannya dalam bekerja dan kebolehannya dalam mengatur data dengan efisien. *MySQL* berperan penting sebagai tempat penyimpanan data terstruktur, yang pengelolaannya memanfaatkan *Structured Query Language* (SQL), sebuah bahasa standar dalam manajemen basis data. *MySQL* tergolong dalam kelompok *Database Management System* (DBMS), yaitu sistem yang beroperasi untuk mengelola, menyimpan, serta menyusun data sehingga mudah dan aman diakses[59]. Selain itu, *MySQL* adalah perangkat lunak sumber terbuka, yang berarti dapat digunakan secara gratis dan mendukung pengembangan berbagai aplikasi *web*.

Adapun beberapa kelebihan dari *MySQL* adalah sebagai berikut[60]:

1) Memiliki sifat *open source*, sehingga dapat diakses tanpa biaya dengan lisensi terbuka dan mudah untuk dikembangkan.

2) Menyediakan performa yang stabil dan cepat dalam mengatasi *query* serta menangani data dalam jumlah yang besar.
3) Memfasilitasi berbagai *platform* sistem operasi, termasuk *Windows, Linux,* dan *macOS*.
4) Mendukung berbagai bahasa pemrograman, terutama PHP, sehingga sederhana untuk diintegrasikan dalam pembangunan sistem informasi berbasis *web*.
5) Menggunakan bahasa *query* standar *SQL* yang gampang dipahami dan banyak digunakan dalam pengelolaan basis data.

Berdasarkan penjabaran tersebut dapat dipahami bahwa *MySQL* adalah sistem manajemen *Database* yang terpercaya, efisien, dan adaptif untuk mengelola informasi dalam aplikasi berbasis *web*. Karena bersifat *open source*, memiliki performa yang konsisten, serta mendukung berbagai *platform* dan bahasa pemrograman termasuk PHP, *MySQL* sangat ideal untuk digunakan sebagai tempat penyimpanan data dalam pengembangan *E-Learning*. Pemanfaatan *MySQL* mendukung pengolahan data yang tertata, mudah diakses, dan aman, sehingga dapat menunjang keberlanjutan sistem pembelajaran digital yang efektif, terintegrasi, dan berkelanjutan.

c) *Visual Studio Code*

Visual Studio Code adalah *software* yang sangat ringan, namun *editor* kode sumbernya yang berjalan dari *desktop*. *Visual*

Studio Code digunakan untuk pembuatan kode-kode program dibutuhkan sebuah aplikasi yang mumpuni. *Visual Studio Code* dapat digunakan untuk berbagai bahasa pemrograman seperti *Javascript*, HTML, CSS, PHP, *Python*, C++, dan masih banyak lagi[61].

Visual Studio Code dapat beroperasi di beberapa sistem seperti *Windows, macOS,* dan *Linux*. Selain itu, *Visual Studio Code* menyediakan fitur *live share* memungkinkan beberapa pengembang bekerja pada satu proyek yang sama secara bersamaan dari lokasi yang berbeda[62]. *Visual Studio Code* memudahkan dalam penulisan *code* yang mendukung beberapa jenis bahasa pemrograman yang digunakan dan memberi variasi warna sesuai dengan fungsi dalam rangkaian *code* tersebut.

Visual Studio Code juga memiliki kemampuan untuk menambah ekstensi sehingga pengembang dapat menambahkan berbagai fitur yang belum tersedia secara *default*. Aplikasi ini bersifat *open source*, yaitu memiliki *source code* yang dapat diakses oleh siapa saja untuk berkontribusi dalam pengembangannya. Kode sumbernya juga tersedia melalui *platform GitHub*, sehingga *Visual Studio Code* memiliki komunitas pengguna yang besar dan aktif dalam pengembangan aplikasi ke depannya[63].

Berdasarkan semua penjabaran tersebut dapat disimpulkan bahwa *Visual Studio Code* adalah *editor* kode ringan serta fleksibel

yang dapat digunakan lintas *platform* dan mendukung berbagai bahasa pemrograman. Berbagai fitur unggulan seperti *syntax highlighting*, pengelolaan ekstensi, dan kolaborasi melalui *live share* menjadikan *Visual Studio Code* sangat membantu dalam proses pengembangan aplikasi. Di samping itu dengan sifat sumber terbukanya, *Visual Studio Code* konsisten berkembang atas peranan komunitas, yang akhirnya tetap relevan serta menjadi opsi utama dalam pengembangan aplikasi *web* yang efektif juga berkelanjutan.

d) *Framework Laravel*

Laravel merupakan kerangka kerja PHP yang bertujuan untuk membuat pengembangan aplikasi *web* menjadi lebih efisien. Kerangka kerja ini menggunakan pola *Model View Controller* (MVC) yang membagi logika bisnis, tampilan antarmuka, dan penanganan data. Hal ini menghasilkan susunan sistem yang lebih rapi dan memudahkan proses pengembangan. Dengan menggunakan *laravel*, pengembang dapat membangun aplikasi informasi yang terpadu, terutama aplikasi *web* yang membutuhkan penanganan data secara sistematis[64].

Laravel menyediakan beragam fitur bawaan yang sangat membantu dalam pengembangan aplikasi *web* yang efektif, misalnya pengaturan alur navigasi, verifikasi identitas pengguna, serta integrasi dengan *Database*. Kemudahan ini mempercepat tahapan perancangan sistem dan memastikan keseragaman dalam

penanganan informasi[65]. Dengan demikian, *laravel* sering dimanfaatkan dalam pembuatan sistem informasi manajemen dan sistem monitoring yang menuntut perolehan data secara kilat dan akurat.

Laravel memfasilitasi pembuatan aplikasi *web* dengan performa dan tingkat keamanan yang optimal. Hal ini didukung oleh struktur kode yang rapi serta adanya fitur validasi bawaan yang mampu meningkatkan efektivitas operasional dan mempermudah akses informasi bagi pengguna. Kondisi tersebut menjadikan *laravel* sebagai salah satu kerangka kerja PHP yang populer dalam pengembangan sistem informasi berbasis *web*[66].

e) *XAMPP*

XAMPP sebuah perangkat lunak *open-source* yang berperan sebagai *server* lokal yang fleksibel dan dapat berjalan di berbagai *platform* sistem operasi. Di dalamnya, terdapat sejumlah komponen utama, seperti *Apache* HTTP *Server*, sistem manajemen basis data *MySQL*, serta penerjemah untuk bahasa pemrograman PHP dan *Perl*. Perangkat lunak ini digemari dalam pengembangan aplikasi berbasis *Web* karena memfasilitasi pengujian dan perbaikan sebelum diunggah ke *server* utama[67].

Komponen penting yang terdapat dalam *XAMPP* antara lain[67]:

1) *Htdocs*, yang menjadi lokasi penyimpanan file-file aplikasi *web* anda.
2) *PHPMyAdmin*, sebuah alat yang membantu anda dalam mengelola *Database MySQL*.
3) *Control Panel*, yang berguna untuk mengontrol layanan *XAMPP*, misalnya memulai dan menghentikan layanan.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa *XAMPP* berperan sebagai sarana yang sangat penting dalam pengembangan perangkat lunak berbasis *web* karena menyediakan lingkungan *server* lokal yang terpadu dan mudah dioperasikan. Keberadaan elemen *htdocs* yang berfungsi sebagai direktori penyimpanan *file*, PHP*MyAdmin* sebagai alat untuk mengelola *Database*, dan panel kontrol untuk mengatur berbagai layanan, membuat *XAMPP* dapat meningkatkan efektivitas dalam proses pengembangan, pengujian, dan pemeliharaan sistem. Dengan demikian, *XAMPP* sangat optimal dimanfaatkan sebagai media simulasi sebelum aplikasi diimplementasikan secara langsung pada *server* yang terhubung dengan jaringan internet.

f) *Web Browser*

Web Browser adalah program yang dipakai untuk mengambil berkas HTML dari *server web* melalui protokol HTTP, bisa dari *server* yang sama atau berbeda, contohnya seperti *Internet Explorer* dan *Opera*[68]. *Web browser* adalah *software* yang fungsinya

menampilkan dan berinteraksi dengan dokumen dari *server web*. Dengan *browser web*, pengguna bisa mengakses informasi yang ada di *server web*.

Nama lain untuk *web browser* adalah peramban, peselancar, atau *internet browser*, yaitu program komputer untuk membuka halaman *web* di komputer. Situs *web* adalah sebutan untuk kumpulan halaman *web*, biasanya bagian dari nama *domain* atau *subdomain* di *World Wide Web* (WWW) di *internet*. Halaman *web* adalah dokumen dalam format HTML (*Hyper Text Markup Language*), yang hampir selalu diakses lewat HTTP[69].

HTTP adalah protokol transfer informasi dari *server Website* ke pengguna melalui *browser web*, baik statis maupun dinamis, membentuk jaringan terhubung, dimana tiap halaman terhubung dengan tautan. Konten disebut statis jika informasi di *website* tidak berubah, jarang diperbarui, dan hanya menampilkan informasi dari pemilik *website*. Sementara konten dinamis adalah informasi di *Website* yang selalu berubah dan menawarkan interaksi antara pemilik dan pengguna *website*[70].

Kemajuan teknologi informasi telah mengubah cara kita mengatur berbagai aspek kehidupan[71]. Di dalam *website*, ada beragam fitur yang disediakan dengan berbagai metode atau teknik. Fitur atau kebijakan ini bisa dipakai untuk memblokir akses ke *web* dalam penerapan penyaringan *Website*, seperti DNS, *Web proxy*,

kebijakan *router*, filter konten*, firewall layer 7*, dan pemblokiran alamat/*port* IP tujuan[72]. Semua publikasi dari *website-website* tersebut bisa menciptakan jaringan informasi yang sangat luas[73]. Di era transformasi digital sekarang, informasi jadi kebutuhan yang tak bisa diabaikan. Teknologi menawarkan banyak kemudahan sekaligus menjadi metode baru dalam beraktivitas, serta memudahkan akses informasi yang akurat dan relevan, baik langsung maupun tidak langsung[74].

Secara keseluruhannya jelas bahwa *web browser* yaitu perangkat lunak yang menjembatani pengguna dengan berbagai informasi di *internet*. Menyelusuri *web browser*, pengguna dapat mengeksplorasi dan berdialog dengan berbagai situs yang dibangun memakai HTML melalui protokol HTTP, baik yang bersifat tetap maupun berubah. Di masa digital saat ini, *web browser* telah menjadi sarana penting untuk mencari info secara efektif, akurat, dan relevan.

E. *E-Learning*

Perkembangan yang amat pesat di ranah teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong munculnya berbagai inovasi baru di dunia pendidikan, salah satunya yaitu *E-Learning*[75]. Jika ditinjau dari komposisi katanya, *E-Learning* merupakan gabungan dari kata *electronic*, yang merujuk pada perangkat elektronik, dan learning yang berarti aktivitas pendidikan. Ungkapan ini mencerminkan metode belajar yang

memanfaatkan teknologi sebagai sarana penting dalam penyampaian materi serta interaksi selama belajar mengajar[76].

Secara terminologi *E-Learning* berasal dari kata elektronika yang merujuk perangkat elektronik dan belajar yang mengarah pada proses pembelajaran. Istilah ini mengacu pada proses pendidikan yang menggunakan teknologi elektronik sebagai media utama dalam menyampaikan materi serta interaksi antara pendidik dan siswa[77]. Berdasarkan penjelasan tersebut, *E-Learning* memiliki karakteristik spesifik yang membedakannya dari cara belajar konvensional. Ciri khas ini meliputi pemanfaatan teknologi digital, penyampaian materi lewat *internet*, serta tersedianya *platform* yang memfasilitasi komunikasi dan interaksi daring antara pendidik dan peserta didik. Selain itu, *E-Learning* juga menyediakan catatan pembelajaran yang dapat diakses kapan saja[78].

E-Learning efektif dalam meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar karena karakteristik yang dimilikinya. Pendidik berperan dalam menyampaikan materi, mengatur aktivitas pembelajaran, serta melakukan evaluasi secara lebih terencana. Di sisi lain, *E-Learning* memberikan akses ke berbagai sumber belajar dan mendorong kemandirian siswa dalam proses pembelajaran[79].

Implementasi *E-Learning* memiliki berbagai aspek positif dan negatif meskipun memainkan peranan penting dalam proses pembelajaran. Di bawah ini dijabarkan apa saja keunggulan dan kelemahan yang dimiliki *E-Learning*[80]:

1. Keunggulan *E-Learning*
    a) Fleksibilitas dalam menentukan waktu dan lokasi pelaksanaan kegiatan pembelajaran.
    b) Menumbuhkan inisiatif serta tanggung jawab peserta didik dalam menuntut ilmu.
    c) Pengelolaan dan juga updating materi ajar menjadi lebih praktis dan efisien.
2. Kelemahan *E-Learning*
    a) Intensitas interaksi langsung antara guru dan siswa cenderung terbatas.
    b) Membutuhkan jaringan *internet* yang memadai dan juga koneksi yang stabil.
    c) Perlu adanya pemahaman teknologi yang memadai dari seluruh partisipan.

Mengacu pada keunggulan dan kelemahannya, *E-Learning* memegang posisi penting dalam sektor pendidikan, terutama di zaman perubahan digital. *E-Learning* berfungsi untuk meningkatkan mutu pembelajaran, memperluas kesempatan pendidikan, serta mendukung pelaksanaan pembelajaran *online* maupun secara langsung dalam skala terbatas[81]. Dengan adanya *E-Learning*, proses belajar dapat berlangsung dengan cara yang lebih sesuai dengan kemajuan zaman dan kebutuhan siswa.

E-Learning dapat dimaknai sebagai metode pembelajaran yang memanfaatkan teknologi digital sebagai sarana utama dalam penyampaian materi serta komunikasi selama proses pembelajaran berlangsung. Kehadirannya telah menunjukkan bahwa kegiatan belajar dapat menjadi lebih efisien sebab memberikan fleksibilitas dalam hal waktu dan tempat, penyusunan konten yang lebih mudah, serta mendorong siswa agar aktif belajar secara mandiri. Meskipun ada beberapa aspek yang patut diperhatikan, *E-Learning* masih sangat penting dalam dunia pendidikan karena efektif memenuhi tuntutan belajar di era digital yang perkembangannya sangat pesat.

F. Sistem Berbasis *Web*

Sistem berbasis *web* adalah jenis sistem informasi yang bisa diakses melalui jendela peramban *Web* untuk menampilkan dan mengatur informasi secara *online*. Dalam dunia pendidikan, sistem ini digunakan untuk membantu proses belajar-mengajar serta pengelolaan informasi dengan cara yang efisien[88].

Aplikasi *web* dapat diakses dengan mudah, bersifat dinamis dan interaktif, serta dapat memperlihatkan dan mengurus data secara langsung melalui penggabungan dengan *watabase*. Ciri-ciri ini menjadikan aplikasi *web* ini luwes dan memenuhi keinginan pengguna[89].

Pembelajaran melalui *web* memiliki keuntungan berikut[89]:

1. Akses pembelajaran yang dapat disesuaikan.
2. Materi dikirim dengan lebih efisien.

3. Mendukung sumber pembelajaran interaktif.
4. Guna mengembangkan literasi bagi siswa.

Sumber utama dari *E-Learning* adalah internet, yang memfasilitasi penyebaran materi, pengelolaan kelas *online*, dan penilaian pembelajaran yang dapat dilakukan secara fleksibel dan terintegrasi. Pengembangan sistem *E-Learning* yang menggunakan *web* memerlukan teknologi yang terencana dan dapat diandalkan[90]. Oleh karena itu, penggunaan *framework laravel* bersama basis data *MySQL* berkontribusi dalam menciptakan sistem yang saling terhubung, efisien, dan mudah untuk dikembangkan.

G. *Framework Laravel*

Framework adalah fondasi perangkat lunak yang menyajikan susunan serta elemen yang sudah disiapkan, dengan tujuan memudahkan pengembang dalam merancang aplikasi secara lebih efektif dan konsisten. Pemanfaatan *framework* membuat proses pengembangan aplikasi menjadi lebih gesit, rapi, dan juga sederhana dalam hal perawatan[91].

Laravel adalah sebuah *framework* PHP *modern* yang bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *Web* yang rapi dan terstruktur menjadi lebih mudah. Ia menawarkan beragam fitur bawaannya, seperti mempercepat proses pengembangan aplikasi, pengelolaan rute, sistem otentikasi, dan administrasi basis data[92]. Popularitas *laravel* di kalangan *developer* karena sangat mudah digunakan dan memiliki dokumentasi yang lengkap.

Arsitektur *Model View Controller* (MVC) yang digunakan *laravel* membagi aplikasi menjadi tiga komponen utama yaitu pengelolaan data, tampilan antarmuka pengguna, dan alur logika aplikasi. Pendekatan ini menciptakan susunan kode yang lebih teratur, mendukung proses pengembangan yang lebih produktif, serta memudahkan pemeliharaan sistem secara keseluruhan[93].

Laravel memberikan berbagai keuntungan yang mendalam ketika digunakan untuk menciptakan *platform E-Learning*, termasuk[94]:

1. Perlindungan aplikasi yang kuat melalui upaya pencegahan terhadap resiko seperti *SQL Injection*, *XSS*, dan *CSRF*.
2. Struktur data dan pengelolaan pengguna yang rapi dan sistematis.
3. Kemudahan dalam mengembangkan sistem pembelajaran berbasis *web* yang kompleks dan canggih.

Kombinasi kelebihan ini menjadikan *laravel* pilihan yang tepat untuk menciptakan sistem *E-Learning* yang aman serta terpercaya.

Laravel memfasilitasi pengembangan *platform* belajar daring yang efisien, terintegrasi, serta fleksibel untuk ditingkatkan[94]. Hasil dari kinerja yang maksimal dan tata letak kode yang terorganisir, *laravel* menjadi pilihan utama dalam menciptakan aplikasi *E-Learning modern*.

Berdsarkan semua penjabaran bahwa *laravel* adalah *framework* PHP yang dimaksudkan untuk membantu pengembangan aplikasi *web* dengan struktur yang rapi, keamanan yang baik, dan proses kerja yang efisien. Arsitektur MVC dan dukungan fitur bawaan memudahkan pengembang

dalam membangun dan memelihara sistem. Akibatnya, di masa mendatang *laravel* akan sangat cocok digunakan untuk membuat sistem *E-Learning* berbasis *web* yang *modern*, terintegrasi, dan mudah dikembangkan.

H. *Database MySQL*

Database atau basis data adalah sekumpulan informasi yang diatur dengan cara yang terstruktur dan saling terkait, tersimpan dalam suatu tempat untuk memudahkan pengelolaan, akses, dan pembaruan untuk memenuhi kebutuhan informasi[95]. Perannya sangat penting dalam sistem informasi sebab mampu menyimpan data secara terpusat, akurat, dan efektif, sehingga menunjang aktivitas operasional serta penentuan kebijakan.

MySQL adalah sebuah sistem manajemen basis data relasional yang populer karena menggunakan bahasa *SQL* sebagai fondasi untuk memanipulasi informasi[96]. Banyak pengembang memilih *MySQL* untuk membangun aplikasi karena sifatnya yang terbuka, performanya yang dapat diandalkan, serta kemampuannya dalam menangani volume data yang besar dengan menggunakan tabel yang tertata rapi[97].

MySQL berfungsi sebagai basis data dalam sistem informasi untuk menyimpan dan mengelola data yang mendukung berbagai aktivitas, seperti pencatatan transaksi, pemrosesan data pengguna, serta penyajian laporan informasi secara cepat dan akurat[97]. Penggunaan *MySQL* memungkinkan integrasi yang mulus dengan aplikasi berbasis *Web* atau *desktop*, sehingga sistem dapat berjalan secara efektif dan efisien.

MySQL merupakan pilihan yang tepat untuk sistem *E-Learning* karena kemampuannya dalam mengelola data pengguna, materi pembelajaran, aktivitas belajar, serta nilai secara terstruktur dan aman. Keunggulan lainnya, *MySQL* mendukung banyak pengguna sekaligus, menawarkan performa yang stabil, serta mudah disatukan dengan aplikasi *Web*, sehingga sesuai dengan kebutuhan sistem *E-Learning* yang dinamis dan berkelanjutan[98].

Berdasarkan pembahasan yang telah dijelaskan bahwa *MySQL* adalah sebuah sistem pengelolaan *Database* yang memiliki peranan penting dalam manajemen data pada suatu sistem informasi. Kemampuannya untuk menyimpan dan mengatur data dengan cara yang terstruktur, cepat, dan tepat menjadi alasan mengapa *MySQL* sering dipilih dalam proses pengembangan aplikasi. Dalam konteks sistem *E-Learning*, *MySQL* sangat ideal untuk digunakan karena dapat mengelola data pengguna, materi pembelajaran, aktivitas belajar, dan penilaian dengan cara yang aman dan efisien, sehingga mendukung keberlangsungan sistem pembelajaran berbasis *web* yang stabil dan berkelanjutan.

I. Kelas Digital

Pembelajaran digital memanfaatkan teknologi serta internet sebagai fondasi utama dalam sistem edukasi. Melalui penggunaan *platform* digital, pendidikan kini tidak terpengaruh oleh keterbatasan tempat fisik. Dengan ini, para guru dan siswa dapat dengan mudah mengakses materi,

berkomunikasi, dan melakukan evaluasi belajar dengan cara yang lebih adaptif dan efisien[99].

Berikut adalah beberapa karakteristik yang membedakan pembelajaran *online* dari metode konvensional[100]:

1. Menggunakan teknologi digital sebagai sarana utama dalam proses belajar mengajar.
2. Memberikan kebebasan dalam penjadwalan dan lokasi belajar
3. Membangun interaksi timbal balik melalui berbagai *platform* digital.
4. Mengintegrasikan kemampuan digital ke dalam kegiatan belajar mengajar.
5. Karakteristik ini membuat pembelajaran sesuai dengan kebutuhan pendidikan di zaman sekarang.

Implementasi kelas digital di lingkungan madrasah harus sesuai dengan prinsip-prinsip Islami, dengan mempertimbangkan karakteristik siswa dan fasilitas yang ada[101]. Kelas digital tidak hanya alat untuk belajar yang bergantung terhadap teknologi, tetapi juga wadah untuk meningkatkan pemahaman digital yang tetap berlandaskan pada nilai-nilai agama.

Pembelajaran daring memiliki hubungan erat dengan kelas digital, menjadi metode yang memanfaatkan teknologi untuk menunjang proses pendidikan[102]. Melalui *E-Learning*, pengelolaan materi pelajaran dapat dilakukan dengan baik, komunikasi menjadi lebih efektif, tugas dapat

disampaikan dengan jelas, dan evaluasi hasil belajar terlaksana secara sistematis, menjadikan kelas digital lebih teratur dan berkelanjutan[103].

Pemanfaatan kelas digital di MTsN 6 Agam menjadi sebuah inisiatif krusial demi menunjang sistem belajar yang adaptif dan menitikberatkan pada pemahaman dunia digital. Adanya kelas ini diharapkan mampu meningkatkan mutu pendidikan tanpa mengesampingkan prinsip-prinsip Islami yang selama ini dijunjung tinggi di sekolah.

J. Penelitian Relevan

Perancangan sistem *E-Learning* berbasis *web* untuk mendukung pembelajaran pada kelas digital diharapkan dapat menunjang kegiatan belajar mengajar di kelas digital MTsN 6 Agam agar lebih efektif dan terstruktur. Selain pembahasan teori yang sudah dijelaskan sebelumnya, selanjutnya peneliti akan menyajikan sejumlah penelitian terdahulu yang relevan dengan riset ini, yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nathaniel Andrew, Viny Christanti Mawardi, dan Novario Jaya Perdana (2023) dengan judul Implementasi Metode Word2Vec dan *TextRank* dalam Aplikasi Mobile Peringkas Berita Olahraga. Penelitian ini membahas pengembangan aplikasi peringkas otomatis berbasis mobile untuk berita olahraga dengan memanfaatkan algoritma Word2Vec dan *TextRank*[104]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan ringkasan berita yang cukup mudah dibaca dan dipahami oleh pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma

TextRank efektif digunakan dalam merangkum teks panjang menjadi informasi yang lebih ringkas. Penelitian ini relevan dengan penelitian penulis karena sama-sama menggunakan algoritma *TextRank* dalam proses peringkasan teks. Namun, penelitian tersebut berfokus pada aplikasi *mobile* dan domain berita olahraga, sedangkan penelitian ini mengimplementasikan algoritma *TextRank* dalam sistem *E-Learning* berbasis *web* untuk mendukung pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Jeremia Jordan Sihombing, Arnita, Said Iskandar Al Idrus, dan Debi Yandra Niska (2024) dengan judul *Implementation of Text summarization* on Indonesian Scientific *Articles Using TextRank Algorithm with* TF-IDF *Web-Based*. Penelitian ini mengembangkan sistem peringkasan teks berbasis *Web* untuk artikel ilmiah berbahasa Indonesia dengan mengombinasikan algoritma *TextRank* dan TF-IDF[6]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan ringkasan yang mempertahankan informasi penting dengan tingkat akurasi tertinggi mencapai 88,533% pada tingkat kompresi 50%. Selain itu, sistem juga dinilai baik dari sisi kualitas ringkasan dan kemudahan penggunaan. Penelitian ini relevan karena sama-sama mengimplementasikan algoritma *TextRank* dalam sistem berbasis *Web*. Perbedaannya, penelitian tersebut berfokus pada peringkasan artikel ilmiah, sedangkan penelitian ini mengintegrasikan algoritma

TextRank ke dalam sistem *E-Learning* untuk membantu penyajian materi pembelajaran secara lebih ringkas dan mudah dipahami oleh siswa.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Syarifuddin Baco, Sukirman, Dewi Indriany Yusuf, Yulianti (2022) Perancangan Aplikasi *E-Learning* Berbasis *Web* pada Fakultas Teknik Universitas Pejuang Republik Indonesia. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *platform* belajar *online* mampu menunjang kegiatan belajar dengan lebih adaptif melalui fitur pengaturan kelas serta materi, juga terbukti berjalan lancar berdasarkan evaluasi sistem[105]. Riset menunjukkan bahwa *E-Learning* adalah solusi yang tepat mengatasi kendala belajar konvensional. Ia menawarkan keleluasaan belajar tanpa terikat lokasi dan waktu. Selain itu, metode *R&D* mempercepat proses pengembangan sistem, menghasilkan sistem yang praktis dan mudah digunakan. Oleh karena itu, riset ini sangat relevan dan bisa menjadi referensi penting bagi penulis. Terutama dalam men*Desain* sistem *E-Learning* berbasis *web* untuk mendukung kebutuhan pembelajaran pada kelas digital.
4. Penelitian dilakukan oleh Jordhy Sachsono, Rendani A H Hutagaol, Pikki Putra, Muhammad Rafiq (2025) dengan judul Perancangan Sistem *E-Learning* Berbasis *Learning Management System* (LMS) dengan Metode *R&D* dan Model *Waterfall* di SMAN 28 Kabupaten Tanggerang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS yang

mereka kembangkan dapat meningkatkan hasil belajar mengajar karena materi yang terorganisir, evaluasi yang efektif, serta interaksi terstruktur antara guru dan murid[106]. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan LMS berbasis *web* memberikan efek positif pada efektivitas pembelajaran karena menawarkan akses yang lebih fleksibel, fitur evaluasi yang terintegrasi, dan media interaksi yang mendukung pembelajaran aktif. Metode *R&D* dan model *Waterfall* juga menunjukkan bahwa sistem dikembangkan secara terencana sesuai dengan kebutuhan pengguna. Maka dari itu penelitian ini relevan sebagai acuan bagi penulis dalam mengembangkan sistem *E-Learning*, khususnya dalam mendukung pembelajaran pada kelas digital dengan mempertimbangkan karakteristik peserta dan kurikulum yang diterapkan.

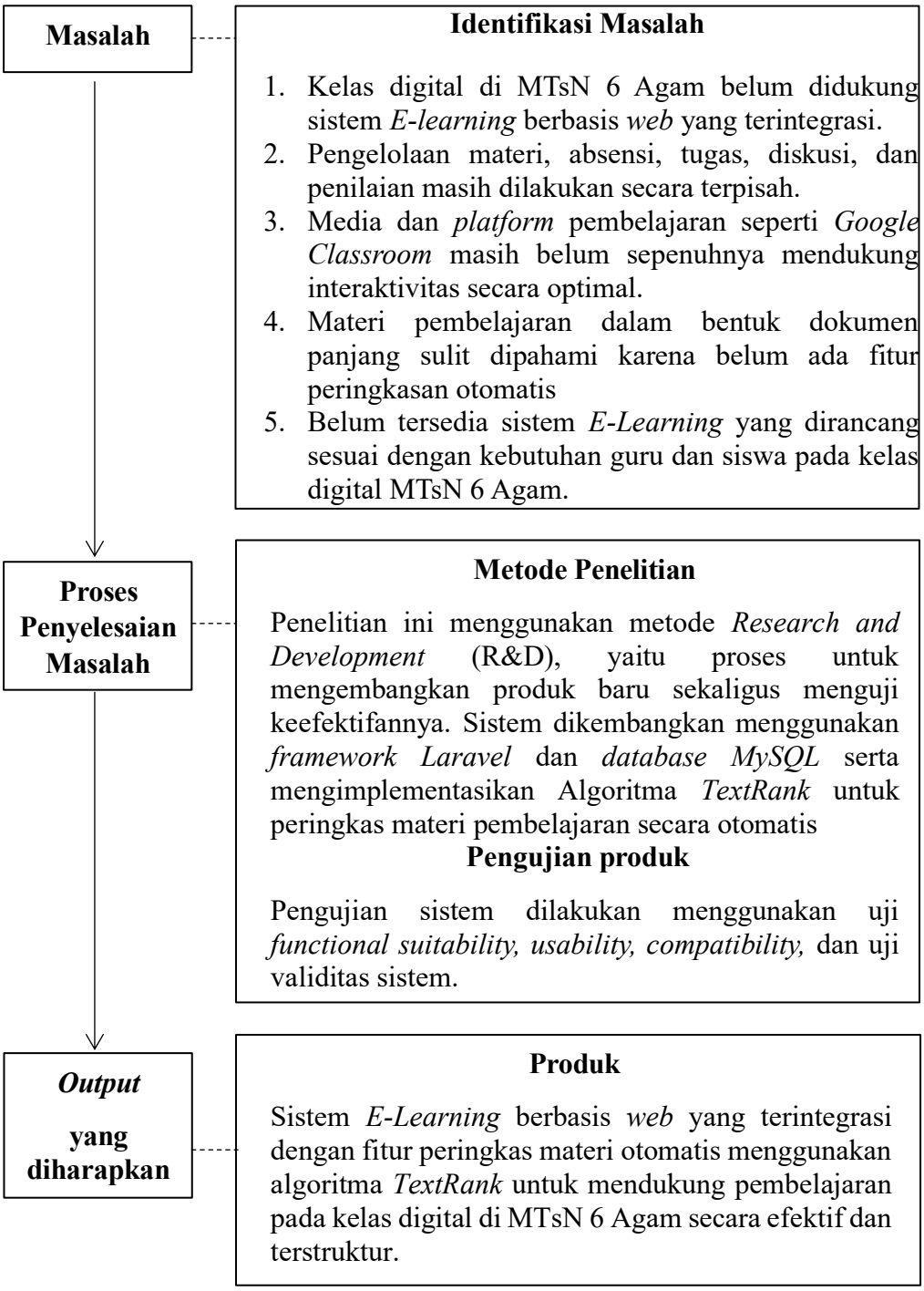
5. Penelitian atau riset yang dilakukan oleh Tsaqif Luthfan dan Titi Sriwahyuni (2025) berjudul Rancang Bangun *E-Learning* SMK Negeri 2 Padang. Mereka menggunakan *Laravel* sebagai kerangka kerja dan *MySQL* sebagai basis datanya. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa sistem pembelajaran daring ini sukses membuat proses belajar lebih efisien, terstruktur, dan terdokumentasi, adanya fitur unggah materi, tugas, serta kuis[107]. Studi menunjukkan bahwa penggunaan kerangka kerja baru seperti *Laravel* sangat memudahkan pembuatan sistem *E-Learning* yang

stabil, aman, dan mudah dikelola. Kombinasi antara fitur pengelolaan konten, sistem evaluasi, dan penyimpanan *online* menjadikan proses belajar lebih terstruktur dan mendukung pengajar dalam memantau aktivitas belajar murid dengan lebih efektif. Oleh karena itu, riset ini bisa dipakai sebagai rujukan teknis bagi pembuat aplikasi dalam men*Desain* sistem *E-Learning* berbasis *web*, khususnya dalam memilih teknologi dan menyusun fitur pembelajaran yang terstruktur dan efisien.

Setelah menelaah penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa sistem *E-Learning* berbasis *web* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas dan keteraturan pembelajaran, serta algoritma *TextRank* mampu melakukan peringkasan teks secara efisien. Namun, sebagian besar penelitian belum mengintegrasikan teknik *Natural Language Processing* dalam penyajian materi pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini mengimplementasikan algoritma *TextRank* pada sistem *E-Learning* berbasis *web* untuk menghasilkan materi yang lebih ringkas dan mudah dipahami oleh siswa di kelas digital MTsN 6 Agam.

K. Kerangka Berpikir

Secara sitematik kerangka berfikir penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan April 2026 sampai dengan bulan Juli 2026. Tempat penelitian ini di MTsN 6 Agam yang berlokasi di Kampung Nan V, Kubang Putih, Kecamatan Banuhampu, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa MTsN 6 Agam telah menerapkan kelas digital serta memiliki sarana dan prasarana teknologi informasi yang memadai untuk mendukung pengembangan dan implementasi sistem *E-Learning* berbasis *web*.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D), yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu serta menguji kelayakan produk tersebut[108]. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa sistem *E-Learning* berbasis *web* yang dilengkapi dengan fitur peringkasan materi otomatis menggunakan algoritma *TextRank*.

Model pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Model *Waterfall* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang bersifat sistematis dan berurutan, di mana setiap tahapan harus diselesaikan

terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya[109]. Adapun tahapan dalam *Waterfall* adalah sebagai berikut[110]:

1. Analisis kebutuhan (*Requirements Analysis*)

   Tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan sistem yang meliputi domain informasi, fungsi yang dibutuhkan, serta kebutuhan antarmuka sistem.

2. Perancangan (*Design*)

   Tahap ini meliputi perancangan struktur data, arsitektur sistem, *Desain* antarmuka, serta detail algoritma yang akan digunakan dalam sistem.

3. Implementasi (*Coding*)

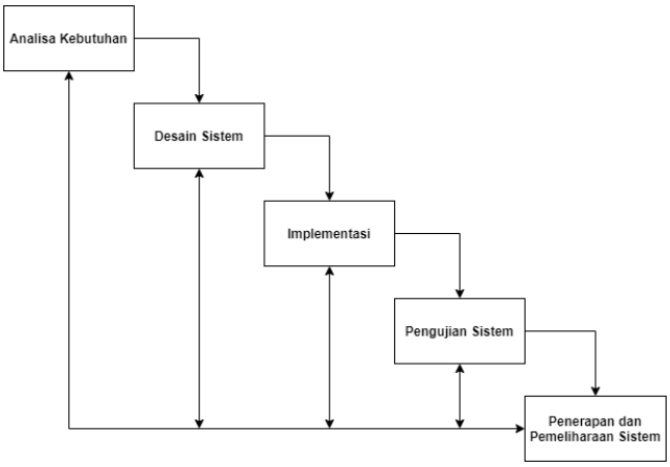
   Tahap ini dilakukan proses implementasi sistem ke dalam bahasa pemrograman berdasarkan *Desain* yang telah dibuat.

4. Pengujian (T*esting*)

   Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dan meminimalisir kesalahan (*error*).

5. Pemeliharaan (*Maintenance*)

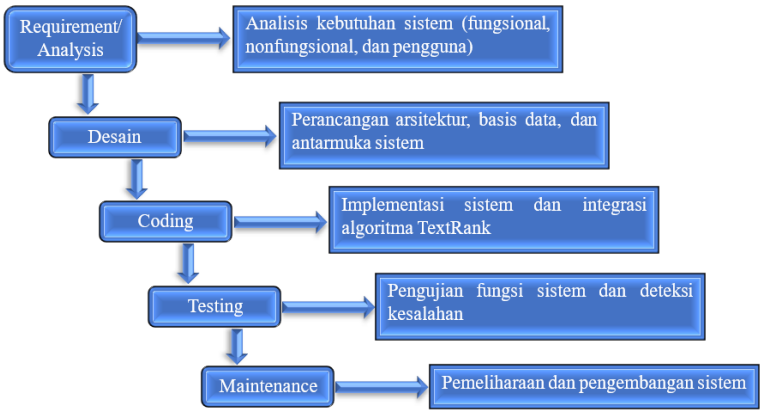
   Tahap ini dilakukan setelah sistem digunakan, meliputi perbaikan dan penyesuaian sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 3.1 Model Pengembangan *Waterfall*

C. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini merupakan penjabaran rinci dari model *Waterfall* yang digunakan dalam pengembangan sistem *E-Learning* di MTsN 6 Agam, sebagai berikut:



Gambar 3.2 Tahapan Pengembangan Sistem *E-Learning* Menggunakan Model *Waterfall*

1. Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*)

   Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan permasalahan yang ada di MTsN 6 Agam. Analisis meliputi kebutuhan pengguna (guru dan siswa), kebutuhan fungsional sistem, serta kebutuhan nonfungsional sistem.

2. Perancangan Sistem (*Design*)

   Tahap ini meliputi perancangan sistem *E-Learning* yang akan dikembangkan, yaitu:

   a) Perancangan arsitektur sistem.
   b) Perancangan basis data.
   c) Perancangan antarmuka pengguna.
   d) Pemodelan sistem menggunakan UML (*Use Case Diagram*, *Activity Diagram, Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*).

3. Implementasi Sistem (*Coding*)

   Tahap ini dilakukan pengembangan sistem menggunakan *framework Laravel* dan basis data *MySQL*. Pada tahap ini juga dilakukan integrasi algoritma *TextRank* untuk peringkasan materi pembelajaran secara otomatis melalui tahapan sebagai berikut:

   a) *Preprocessing* teks (tokenisasi, *case folding*, *stopword removal*).
   b) Perhitungan kemiripan antar kalimat menggunakan *cosine similarity*.
   c) Pembentukan *graph* berbasis kalimat.
   d) Perhitungan skor menggunakan algoritma *TextRank*.
   e) Pemilihan kalimat dengan skor tertinggi sebagai ringkasan

4. Pengujian Sistem (*Testing*)

   Tahap ini dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan, meliputi pengujian fungsionalitas sistem, kesesuaian fitur, serta deteksi kesalahan (*error*).

5. Pemeliharaan Sistem (Maintenance)

Tahap ini dilakukan setelah sistem digunakan oleh pengguna, yang meliputi perbaikan kesalahan sistem, penyesuaian fitur sesuai kebutuhan pengguna, serta pengembangan lanjutan sistem.

D. Uji Produk

Penelitian ini menggunakan uji produk dengan standard ISO/IEC 25010 yang mencakup:

1. *Functional Suitability*

Ahli pengembang perangkat lunak menguji aspek fungsional *suitability* sistem. Pengujian dilakukan melalui pengisian kuesioner, dan bentuk instrumen penelitian disesuaikan untuk memenuhi persyaratan. Rumus yang digunakan untuk menghitung hasil pengujian adalah sebagai berikut[111]:

$$\textbf{\textit{Persentase Kelayakan}}\ (\%) = \frac{Skor\ yang\ di\ dapatkan}{Skor\ maksimal} x100\%$$

Hasil persentase diperoleh dengan menggunakan rumus tersebut, dan kemudian diubah menjadi pernyataan sesuai dengan tabel standar nilai hasil pengujian. Berikut tabel standar nilai hasil pengujian[111]:

Tabel 3.1 Persentase Pencapaian

No	Persentase pencapaian	Interpretasi
1	0% - 20%	Sangat Tidak Baik
2	21% - 40%	Kurang Baik
3	41% - 60%	Cukup Baik

4	61% - 80%	Baik
5	81% - 100%	Sangat Baik

2. *Compatibility*

Pengujian *compatibility* dilakukan menggunakan pengisian kuesioner. Data yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan rumus persentase kelayakan[112]:

$$\textbf{\textit{Persentase Kelayakan}}\ (\%) = \frac{Skor\ yang\ di\ dapatkan}{Skor\ maksimal} x100\%$$

Setelah memperoleh hasil dari perhitungan menggunakan rumus persentase kelayakan, selanjutnya hasil dibandingkan dengan tabel persentase keberhasilan *compatibility*[112]. Hasilnya seperti pada tabel 3.1.

3. *Usability*

Pengujian *usability* menggunakan angket *USE Questionnaire* yang dikembangkan oleh STC *Usability and User Experience Community* oleh Arnold M. Lund, yang fungsinya untuk menilai manfaat (*usefulness*), kemudahan penggunaan (*ease of use*), keringanan untuk dipelajari (*ease of learning*) dan kepuasan *user* (*satisfaction*)[40]. Kesesuaian *USE* terhadap kriteria aspek *usabilit*y yang mencakup sub karakteristik *usability* ISO 25010 memudahkan pengguna dalam mengisi kuesioner.

Kuesioner akan dialih bahasakan ke dalam bahasa Indonesia terlebih dahulu agar mudah dipahami responden[113]. Pengujian ini dilakukan dengan menghitung hasil pengukuran kuesioner dari responden atau pengguna sistem menggunakan lima skala *Likert*, dimana jawaban pada skala *Likert* diberi skor sebagai berikut[114]:

Tabel 3.2 Skor Skala *Likert*

Kriteria	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Data hasil pengujian *usability* dianalisis dengan menghitung skor dari setiap jawaban responden. Rumus untuk menghitung skor pengujian *usability* adalah sebagai berikut[113]:

$$\mathbf{SKOR^{total}} = (Jss \text{ x } 5) + (Js \text{ x } 4) + (JN \text{ x } 3) + (JTS \text{ x } 2) + (JSTS \text{ x } 1)$$

Sebelum mendapatkan kriteria interpretasi skor hasil pengujian *usability*, dilakukan penghitungan persentase skor terlebih dahulu dengan rumus berikut:

$$\boldsymbol{P}^{skor} = \frac{Skor\ Total}{i\ X\ r5} x100\%$$

Keterangan:

Skor Total = Skor total hasil jawab

i = Jumlah pertanyaan

r = jumlah responden

Dari data kuesioner yang telah diolah dapat ditentukan seberapa layak *software* digunakan[113]. Hasil dari perhitungan di atas, akan diinterpretasikan ke dalam skor penilaian dengan pedoman sebagai berikut[114]:

Tabel 3.3 Persentase *Usability*

No	Persentase	Interpretasi
1	81% - 100%	Sangat Layak
2	61% - 80%	Layak
3	41% - 60%	Cukup Layak
4	21% - 40%	Tidak Layak
5	0% - 20%	Sangat Tidak Layak

4. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengevaluasi kualitas produk, pengujian validitas dilakukan dengan melibatkan beberapa ahli. Pengujian dilakukan dengan menghitung nilai angket yang berisi penilaian produk dari para ahli dengan menggunakan rumus *Aiken's V*, yang memiliki kisaran nilai koefisiennya antara 0 dan 1. Rumus *Aiken's V* adalah sebagai berikut[111]:

$$v = \frac{\Sigma s}{C - 1}$$

Keterangan:

S : r-lo

lo : Angka penelitian validitas yang terendah

c : Angka penelitian validitas yang tertinggi

r : Angka yang diberikan oleh seorang penilai

n : Jumlah penilai

Hasil uji validitas yang sudah diperoleh selanjutnya diinterpretasikan pada tabel kriteria keputusan *Aiken's V* di bawah ini:

Tabel 3.4 Kriteria Keputusan

Persentase	Interpretasi
0,6<	Tidak valid
=>0,6	Valid

Pada penelitian ini, pengujian validitas terdiri dari validitas aspek kebahasaan dan validitas aspek rancangan sistem. Validitas diuji oleh pakar pada masing-masing bidang.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian merupakan tahapan yang menjelaskan proses pengembangan sistem berdasarkan metode yang telah ditetapkan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *System Development Life Cycle* (SDLC) menggunakan model *Waterfall* untuk mengembangkan sistem *E-Learning* berbasis *web* pada kelas digital MTsN 6 Agam yang mengimplementasikan algoritma *TextRank* sebagai metode peringkasan materi pembelajaran. Hasil dari setiap tahapan pengembangan, yaitu analisis kebutuhan (*requirements analysis*), perancangan sistem (*design*), implementasi sistem (*coding*), pengujian sistem (*testing*), dan pemeliharaan sistem (*maintenance*), diuraikan sebagai berikut.

1. Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis)*

Tahap analisis kebutuhan (*requirements analysis*) merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Analisis kebutuhan dilakukan berdasarkan hasil observasi dan wawancara di MTsN 6 Agam sehingga sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran pada kelas digital. Hasil analisis kebutuhan pada penelitian ini meliputi analisis

kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional, dan kebutuhan nonfungsional.

a. Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan pengguna dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan setiap pengguna yang akan berinteraksi dengan sistem *E-Learning* berbasis *web*. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di MTsN 6 Agam, sistem memiliki tiga jenis pengguna (*user*), yaitu Admin, Guru, dan Siswa. Masing-masing pengguna memiliki hak akses yang berbeda sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya sehingga kebutuhan setiap pengguna juga berbeda.

Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan Pengguna

Pengguna	Kebutuhan
Admin	Mengelola data guru, data siswa, data kelas, data mata pelajaran, pengaturan sistem, serta menghasilkan laporan.
Guru	Mengelola kelas, pertemuan, materi pembelajaran, tugas, pengumpulan tugas, melihat laporan, serta mengelola profil.
Siswa	Mengakses materi pembelajaran, melihat ringkasan materi, mengumpulkan tugas, mengikuti absensi, berpartisipasi dalam diskusi, melihat hasil penilaian, serta mengelola profil.

Berdasarkan Tabel 4.1, kebutuhan masing-masing pengguna menjadi dasar dalam penentuan hak akses (*role*) pada sistem. Admin berperan sebagai pengelola utama sistem, guru berperan dalam mengelola kegiatan pembelajaran, sedangkan siswa berperan sebagai pengguna yang mengikuti proses pembelajaran

melalui sistem. Pembagian hak akses tersebut bertujuan agar setiap pengguna hanya dapat mengakses menu dan fitur sesuai dengan kewenangannya sehingga keamanan dan pengelolaan sistem dapat berjalan dengan baik.

b. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional bertujuan mengidentifikasi fungsi-fungsi yang harus tersedia agar sistem dapat mendukung proses pembelajaran di kelas digital MTsN 6 Agam. Kebutuhan ini diperoleh dari hasil observasi dan wawancara, kemudian disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Adapun kebutuhan fungsional sistem yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

1) Sistem harus menyediakan fitur *login* sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna.
2) Sistem harus menyediakan fitur pengelolaan data guru.
3) Sistem harus menyediakan fitur pengelolaan data siswa.
4) Sistem harus menyediakan fitur pengelolaan data kelas.
5) Sistem harus menyediakan fitur pengelolaan data mata pelajaran.
6) Sistem harus menyediakan fitur pengaturan sistem, meliputi pengaturan identitas aplikasi, logo sekolah, akun administrator, serta informasi tahun ajaran dan semester yang ditampilkan pada sistem.

7) Sistem harus menyediakan fitur pengelolaan pertemuan pembelajaran.
8) Sistem harus menyediakan fitur pengelolaan materi pembelajaran.
9) Sistem harus mengimplementasikan algoritma *TextRank* untuk menghasilkan ringkasan materi pembelajaran secara otomatis.
10) Sistem harus menyediakan fitur pengelolaan tugas pembelajaran.
11) Sistem harus menyediakan fitur pengumpulan tugas siswa beserta pemberian nilai.
12) Sistem harus menyediakan fitur absensi pembelajaran.
13) Sistem harus menyediakan fitur forum diskusi antara guru dan siswa.
14) Sistem harus menyediakan fitur laporan dalam format PDF.
15) Sistem harus menyediakan fitur *logout* untuk mengakhiri sesi penggunaan sistem dengan aman.

Berdasarkan kebutuhan fungsional tersebut, sistem dirancang untuk mendukung seluruh proses pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam, mulai dari pengelolaan data, pelaksanaan kegiatan pembelajaran, hingga penyajian laporan. Selain itu, implementasi algoritma *TextRank* menjadi salah satu fungsi utama sistem yang membantu menghasilkan ringkasan

materi pembelajaran secara otomatis sehingga pengguna dapat memperoleh informasi inti dari materi yang disajikan secara lebih efektif.

c. Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan nonfungsional merupakan kebutuhan yang mendukung kinerja sistem agar berjalan dengan baik. Kebutuhan ini meliputi perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan teknologi pendukung yang digunakan dalam pengembangan serta implementasi sistem.

1) Perangkat Keras (*Hardware*)
    a) Perangkat komputer atau laptop.
    b) Perangkat telepon pintar (*smartphone*).
    c) Koneksi internet.
2) Perangkat Lunak (*Software*)
    a) Sistem operasi (*Operating System*) *Windows*, *Linux*, atau sistem operasi lain yang mendukung.
    b) *Web browser*, seperti *Google Chrome* atau *Mozilla Firefox*.
    c) *Framework Laravel*.
    d) *Database MySQL*.
    e) *Visual Studio Code* sebagai editor kode program.
    f) *XAMPP* sebagai *local server*.

3) Teknologi

a) Jaringan internet untuk mengakses sistem berbasis *web*.

b) Teknologi *web* yang mendukung pengembangan sistem, yaitu HTML, CSS, *JavaScript*, dan *Bootstrap*.

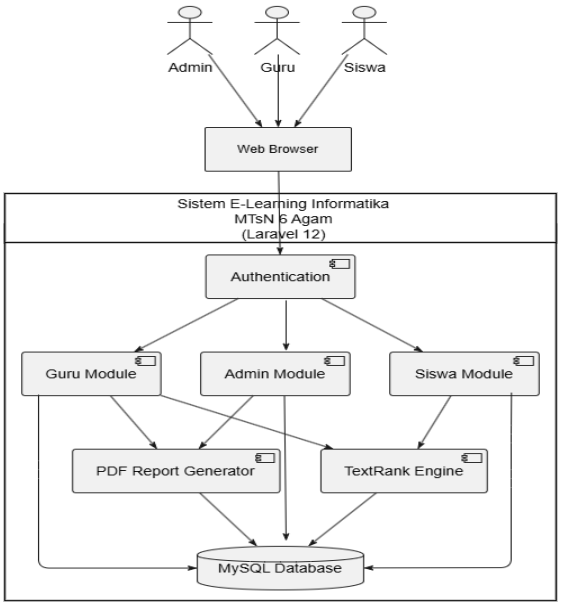
c) *Web hosting* dan basis data (*database*) sebagai media implementasi sistem agar dapat diakses oleh pengguna secara daring.

Berdasarkan kebutuhan nonfungsional tersebut, sistem *E-Learning* memerlukan dukungan perangkat keras, perangkat lunak, dan teknologi yang memadai agar seluruh fungsi sistem dapat berjalan dengan baik. Ketersediaan kebutuhan tersebut mendukung proses pengembangan, implementasi, serta penggunaan sistem oleh Admin, Guru, dan Siswa.

2. Perancangan Sistem (*Design*)

a. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem merupakan gambaran umum mengenai struktur dan hubungan antar komponen pada sistem *E-Learning* berbasis *web* yang dikembangkan di MTsN 6 Agam. Arsitektur ini menunjukkan alur interaksi pengguna dengan sistem, proses autentikasi, pembagian modul berdasarkan hak akses, implementasi algoritma *TextRank*, serta pengelolaan data menggunakan basis data *MySQL*.



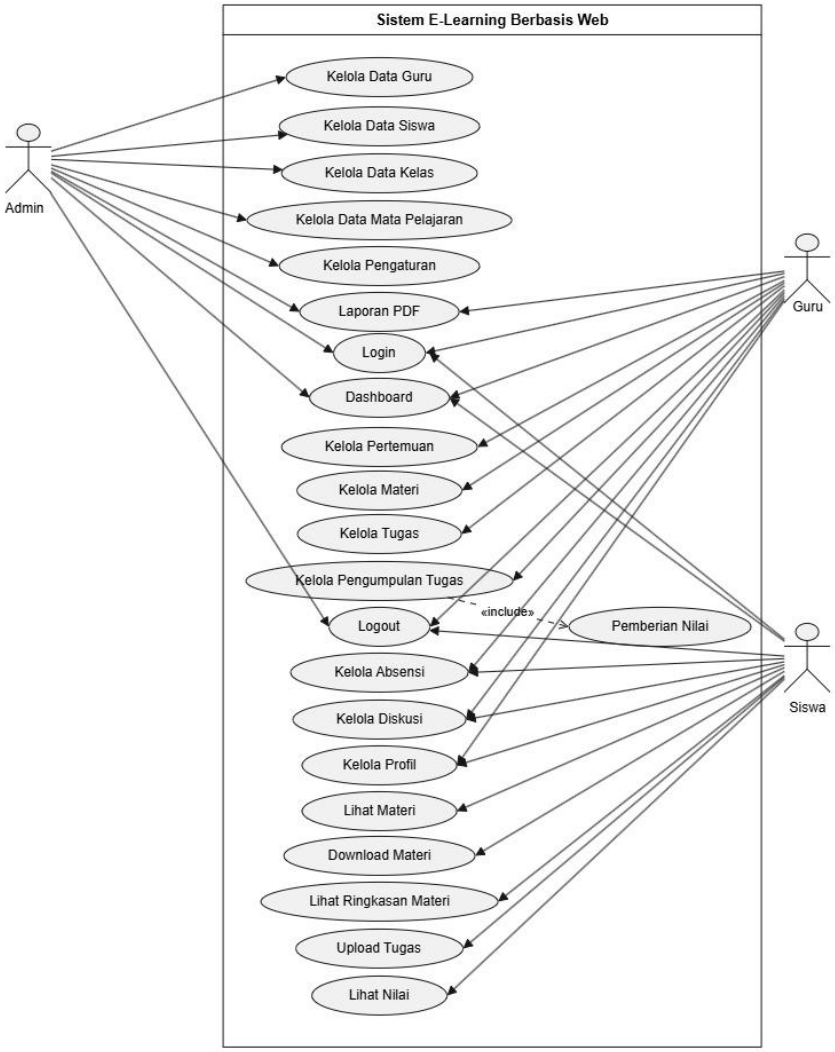
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem *E-Learning* Berbasis *Web*

Berdasarkan Gambar 4.1, sistem memiliki tiga aktor utama, yaitu Admin, Guru, dan Siswa. Setelah melalui proses autentikasi, setiap pengguna diarahkan ke modul sesuai dengan hak aksesnya. Admin bertugas mengelola data master dan menghasilkan laporan dalam format PDF. Guru mengelola proses pembelajaran melalui pengelolaan pertemuan, materi, tugas, absensi, dan diskusi. Sementara itu, siswa mengakses layanan pembelajaran, termasuk memanfaatkan fitur ringkasan materi yang dihasilkan menggunakan algoritma *TextRank*. Seluruh data sistem disimpan dan dikelola menggunakan basis data *MySQL*.

b. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem berdasarkan hak akses yang dimiliki oleh masing-masing pengguna. Pada sistem *E-Learning*

berbasis *web* terdapat tiga aktor utama, yaitu Admin, Guru, dan Siswa. Setiap aktor memiliki fungsi dan hak akses yang berbeda sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam. Oleh karena itu, *Use Case Diagram* disajikan secara terpisah untuk setiap aktor agar proses bisnis yang dijalankan lebih mudah dipahami dan sesuai dengan implementasi sistem.



Gambar 4.2 *Use Case Diagram* Sistem *E-Learning* Berbasis *Web*

1) *Use Case Diagram* Admin

Berdasarkan Gambar 4.2, aktor yang berinteraksi dengan sistem adalah Admin. Admin merupakan pengguna yang memiliki hak akses penuh dalam mengelola data master, pengaturan sistem, serta menghasilkan laporan. Seluruh aktivitas administrasi sistem dilakukan melalui modul Admin sesuai dengan hak akses yang telah ditentukan.

Tabel 4.2 Aktor *Use Case Diagram* Admin

No	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Admin merupakan pengguna yang memiliki hak akses penuh untuk mengelola data master sistem, pengaturan aplikasi, menghasilkan laporan dalam format PDF, serta mengelola keseluruhan operasional sistem.

Tabel 4.3 Rincian *Use Case Diagram* Admin

No	Use Case	Deskripsi
1.	*Login*	Proses masuk ke dalam sistem menggunakan akun administrator.
2.	*Dashboard*	Menampilkan informasi utama dan statistik sistem.
3.	Kelola Data Guru	Menambah, mengubah, menghapus, dan melihat data guru.
4.	Kelola Data Siswa	Menambah, mengubah, menghapus, dan melihat data siswa.
5.	Kelola Data Kelas	Mengelola data kelas yang digunakan dalam proses pembelajaran.
6.	Kelola Data Mata Pelajaran	Mengelola data mata pelajaran pada sistem.

7.	Kelola Pengaturan	Mengelola identitas aplikasi, logo sekolah, akun administrator, tahun ajaran, dan semester.
8.	Laporan PDF	Menghasilkan laporan sistem dalam format PDF.
9.	*Logout*	Mengakhiri sesi penggunaan sistem dengan aman.

2) *Use Case Diagram* Guru

Berdasarkan Gambar 4.2, aktor yang berinteraksi dengan sistem adalah Guru. Guru berperan sebagai pengguna yang mengelola seluruh aktivitas pembelajaran mulai dari pengelolaan pertemuan, materi, tugas, pengumpulan tugas, pemberian nilai, absensi, forum diskusi, hingga menghasilkan laporan pembelajaran.

Tabel 4.4 Aktor *Use Case Diagram* Guru

No	Aktor	Deskripsi
1.	Guru	Guru merupakan pengguna yang bertanggung jawab mengelola seluruh proses pembelajaran, mulai dari pengelolaan pertemuan, materi, tugas, penilaian, absensi, forum diskusi, hingga menghasilkan laporan pembelajaran.

Tabel 4.5 Rincian *Use Case Diagram* Guru

No	Use Case	Deskripsi
1.	*Login*	Proses masuk ke dalam sistem menggunakan akun guru.
2.	*Dashboard*	Menampilkan informasi pembelajaran yang dikelola oleh guru.
3.	Kelola Pertemuan	Menambah, mengubah, dan menghapus data pertemuan pembelajaran.

4.	Kelola Materi	Menambah, mengubah, menghapus, dan mengunggah materi pembelajaran pada setiap pertemuan.
5.	Kelola Tugas	Menambah, mengubah, menghapus, serta mengelola tugas yang diberikan kepada siswa.
6.	Kelola Pengumpulan Tugas	Melihat, memeriksa, dan mengelola tugas yang telah dikumpulkan oleh siswa.
7.	Pemberian Nilai	Memberikan nilai terhadap tugas yang telah dikumpulkan oleh siswa sebagai bagian dari proses pengelolaan pengumpulan tugas.
8.	Kelola Absensi	Mengelola data kehadiran siswa pada setiap pertemuan.
9.	Kelola Diskusi	Mengelola forum diskusi antara guru dan siswa.
10.	Laporan PDF	Menghasilkan laporan pembelajaran dalam format PDF.
11.	Kelola Profil	Mengelola informasi profil akun guru.
12.	*Logout*	Mengakhiri sesi penggunaan sistem dengan aman.

Berdasarkan *Use Case Diagram* Guru, proses Pemberian Nilai merupakan bagian dari Kelola Pengumpulan Tugas, sehingga hubungan keduanya dimodelkan menggunakan relasi <<*include*>>. Hal ini menunjukkan bahwa proses penilaian tidak dilakukan sebagai fitur yang berdiri sendiri, melainkan menjadi bagian dari proses pengelolaan tugas yang telah dikumpulkan oleh siswa.

3) *Use Case Diagram* Siswa

Berdasarkan Gambar 4.4, aktor yang berinteraksi dengan sistem adalah Siswa. Siswa menggunakan sistem untuk mengikuti proses pembelajaran melalui materi yang disediakan guru, mengumpulkan tugas, mengikuti absensi, berpartisipasi dalam forum diskusi, melihat hasil penilaian, serta memanfaatkan fitur ringkasan materi yang dihasilkan menggunakan algoritma *TextRank*.

Tabel 4.6 Aktor *Use Case Diagram* Siswa

No	Aktor	Deskripsi
1.	Siswa	Siswa merupakan pengguna yang mengikuti seluruh proses pembelajaran melalui sistem, mulai dari mengakses materi, mengunduh materi, melihat ringkasan materi, mengumpulkan tugas, mengikuti absensi, berdiskusi, hingga melihat hasil penilaian yang diberikan oleh guru.

Tabel 4.7 Rincian *Use Case Diagram* Siswa

No	Use Case	Deskripsi
1.	*Login*	Proses masuk ke dalam sistem menggunakan akun siswa
2.	*Dashboard*	Menampilkan informasi pembelajaran yang diikuti oleh siswa.
3.	Lihat Materi	Menampilkan materi pembelajaran yang telah diunggah oleh guru.
4.	*Download* Materi	Mengunduh materi pembelajaran yang tersedia pada sistem.
5.	Lihat Ringkasan Materi	Menampilkan ringkasan materi pembelajaran yang dihasilkan menggunakan algoritma *TextRank*. Fitur ini hanya dapat digunakan setelah siswa

		mengunduh materi pembelajaran.
6.	*Upload* Tugas	Mengunggah hasil penyelesaian tugas yang diberikan oleh guru.
7.	Absensi	Mengikuti kegiatan absensi pada setiap pertemuan pembelajaran.
8.	Diskusi	Berpartisipasi dalam forum diskusi pembelajaran.
9.	Lihat Nilai	Melihat hasil penilaian tugas yang diberikan oleh guru melalui sistem.
10.	Kelola Profil	Mengelola informasi profil akun siswa.
11.	*Logout*	Mengakhiri sesi penggunaan sistem dengan aman.

Berdasarkan *Use Case Diagram* Siswa, fitur Lihat Ringkasan Materi memanfaatkan algoritma *TextRank* untuk menghasilkan ringkasan materi pembelajaran secara otomatis. Sebelum fitur tersebut dapat digunakan, sistem terlebih dahulu melakukan validasi terhadap riwayat unduhan materi oleh siswa. Setelah materi berhasil diunduh, fitur ringkasan akan aktif sehingga siswa dapat melihat hasil peringkasan materi yang dihasilkan oleh algoritma *TextRank*.

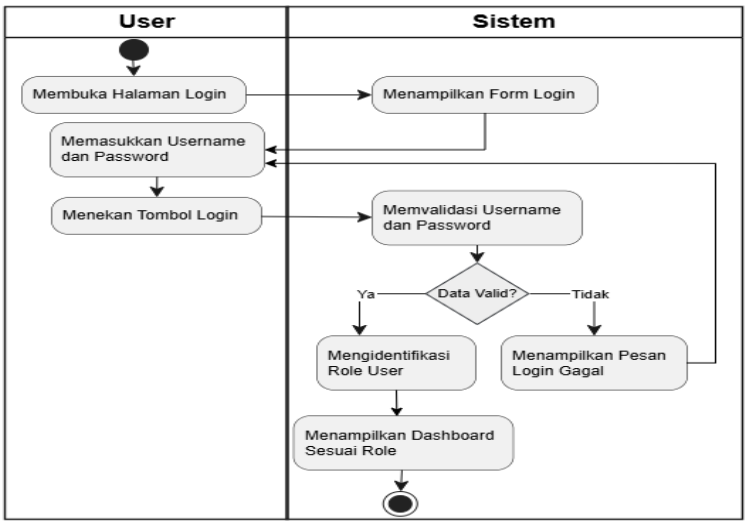
c. *Activity Diagram*

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas yang terjadi pada sistem *E-Learning* berbasis *web*. Diagram ini menunjukkan urutan proses yang dilakukan oleh pengguna dan sistem mulai dari aktivitas awal hingga proses selesai, termasuk proses validasi dan pengambilan keputusan yang terjadi selama sistem berjalan. *Activity Diagram* pada penelitian ini

disusun berdasarkan fitur utama yang tersedia pada sistem sehingga mampu memberikan gambaran proses bisnis pada setiap fungsi yang dapat diakses oleh Admin, Guru, maupun Siswa.

1) *Activity Diagram Login User*

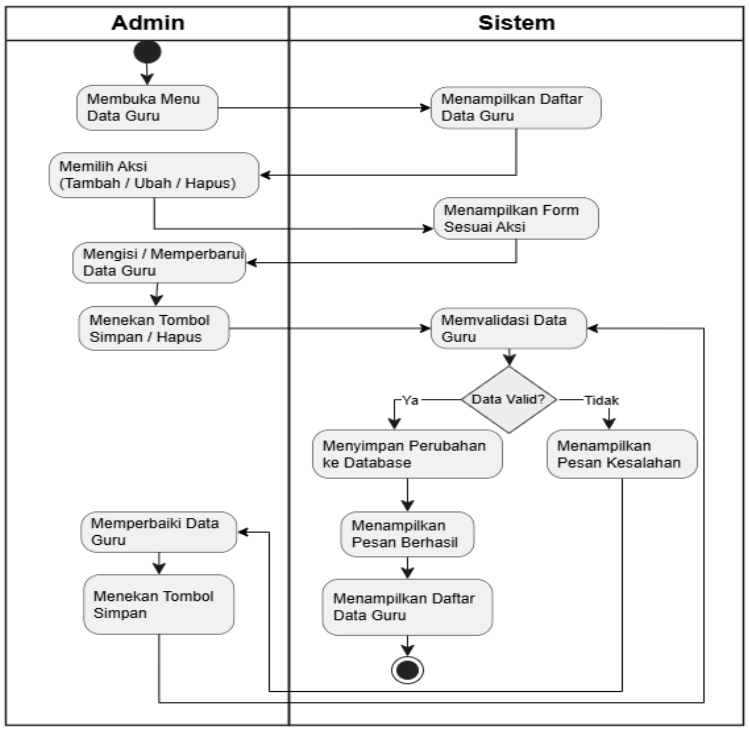
Activity Diagram Login User menggambarkan proses autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem *E-Learning*. Proses dimulai ketika pengguna membuka halaman *login* kemudian sistem menampilkan formulir *login.* Pengguna memasukkan *username* dan *password*, selanjutnya sistem melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan. Apabila data valid, sistem mengidentifikasi hak akses pengguna dan menampilkan *Dashboard* sesuai dengan perannya. Sebaliknya, apabila data tidak valid maka sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga pengguna dapat melakukan *login* kembali.



Gambar 4.3 ***Activity Diagram Login User***

2) *Activity Diagram* Kelola Data Guru

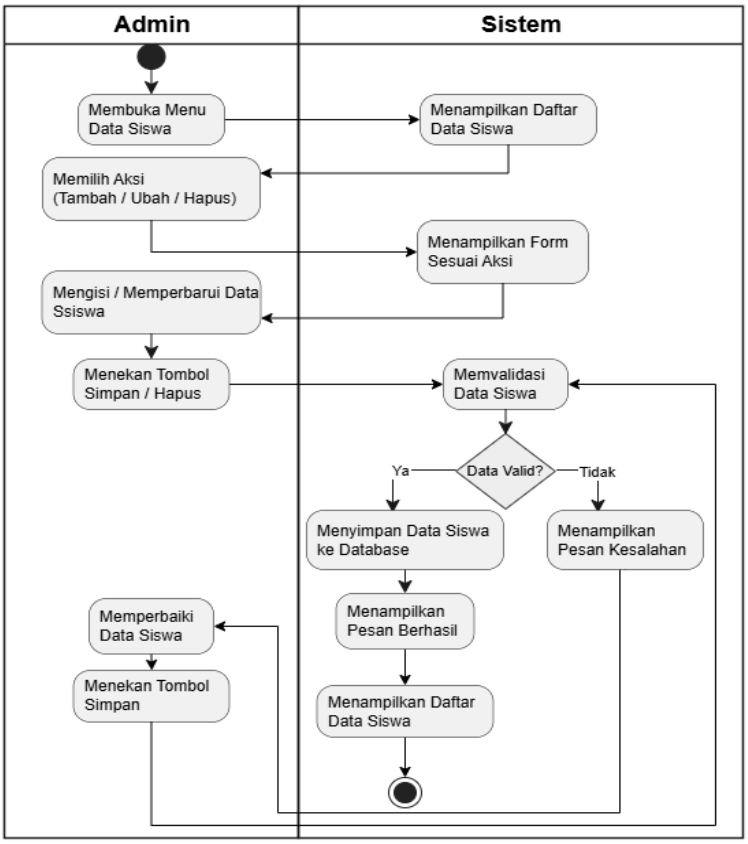
Activity Diagram Kelola Data Guru menggambarkan proses pengelolaan data guru yang dilakukan oleh Admin. Proses diawali ketika Admin membuka menu Data Guru sehingga sistem menampilkan daftar data guru. Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus data guru sesuai kebutuhan. Setelah Admin menyimpan perubahan, sistem melakukan validasi data. Jika data valid, sistem menyimpan perubahan ke dalam basis data, menampilkan pesan berhasil, dan memperbarui daftar data guru. Apabila data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga Admin dapat memperbaiki data sebelum menyimpannya kembali.



Gambar 4.4 *Activity Diagram* Kelola Data Guru

3) *Activity Diagram* Kelola Data Siswa

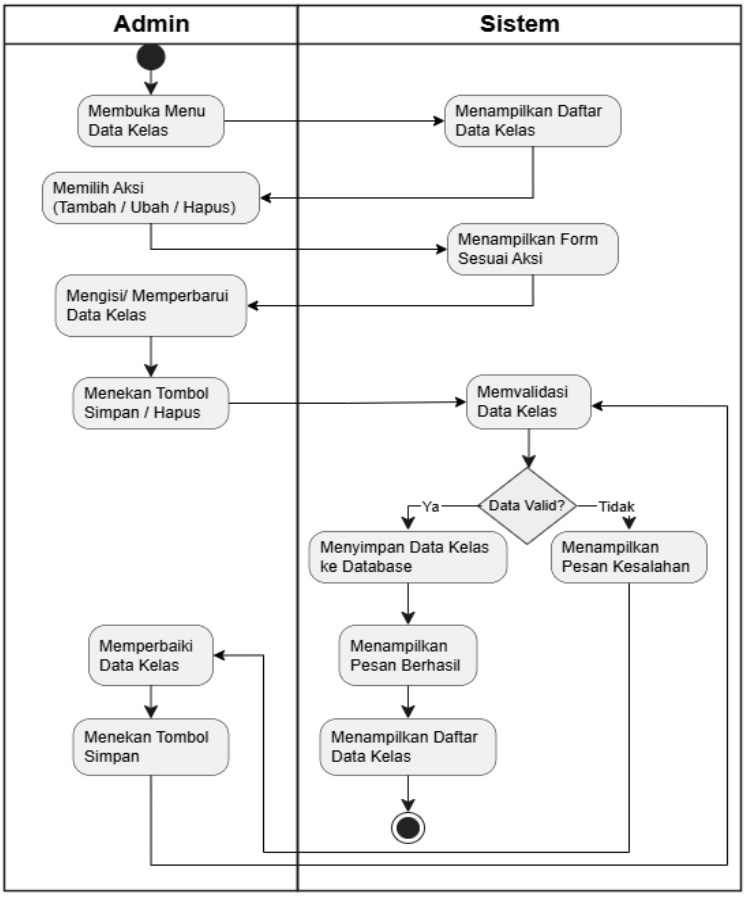
Activity Diagram Kelola Data Siswa menggambarkan proses pengelolaan data siswa oleh Admin. Proses dimulai saat Admin membuka menu Data Siswa, kemudian sistem menampilkan daftar data. Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus data siswa. Setelah data disimpan atau dihapus, sistem melakukan validasi. Jika valid, data disimpan ke basis data dan daftar diperbarui, sedangkan jika tidak valid sistem menampilkan pesan kesalahan.



Gambar 4.5 *Activity Diagram* Kelola Data Siswa

4) *Activity Diagram* Kelola Data Kelas

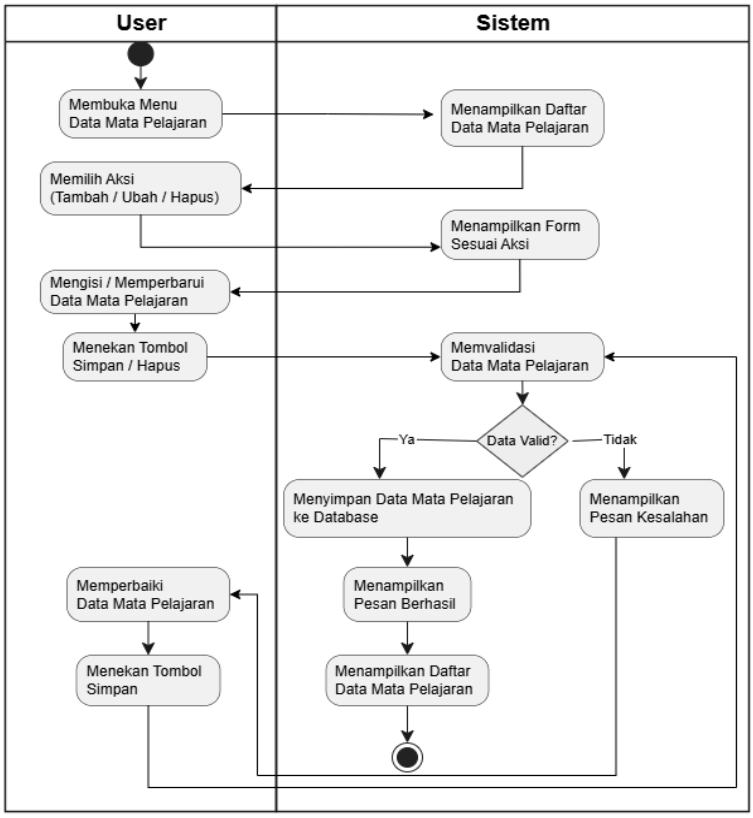
Activity Diagram Kelola Data Kelas menggambarkan proses pengelolaan data kelas oleh Admin. Proses dimulai saat Admin membuka menu Data Kelas, kemudian sistem menampilkan daftar kelas. Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus data kelas. Setelah itu, sistem melakukan validasi. Jika valid, data disimpan ke basis data dan daftar diperbarui, sedangkan jika tidak valid sistem menampilkan pesan kesalahan.



Gambar 4.6 *Activity Diagram* Kelola Data Kelas

5) *Activity Diagram* Kelola Data Mata Pelajaran

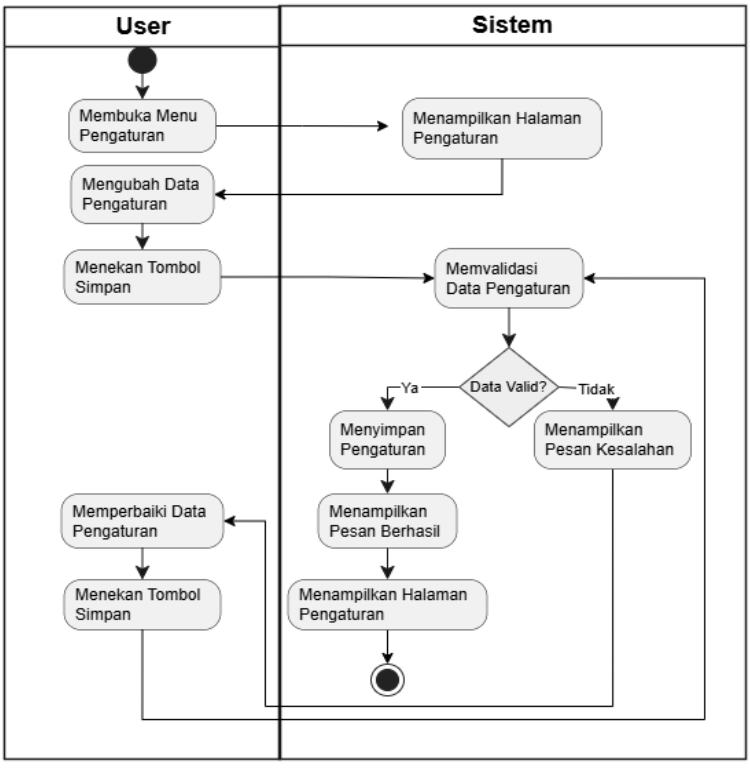
Activity Diagram Kelola Data Mata Pelajaran menggambarkan proses pengelolaan data mata pelajaran oleh Admin. Proses dimulai saat Admin membuka menu Data Mata Pelajaran, kemudian sistem menampilkan daftar mata pelajaran. Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus data. Setelah itu, sistem melakukan validasi. Jika valid, data disimpan ke basis data dan daftar diperbarui, sedangkan jika tidak valid sistem menampilkan pesan kesalahan.



Gambar 4.7 *Activity Diagram* Kelola Data Mata Pelajaran

6) *Activity Diagram* Kelola Pengaturan

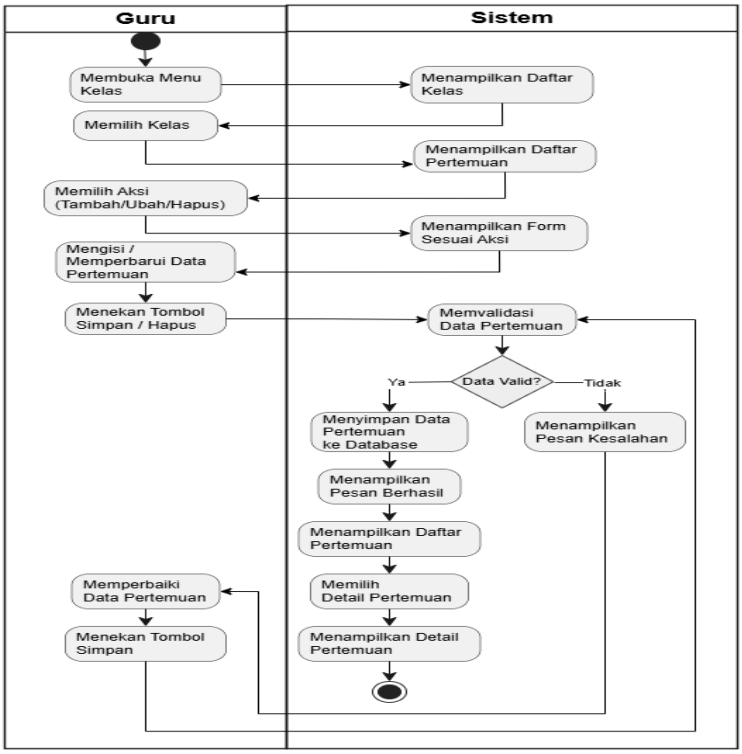
Activity Diagram Kelola Pengaturan menggambarkan proses perubahan konfigurasi sistem oleh Admin. Proses dimulai saat Admin membuka menu Pengaturan, kemudian sistem menampilkan halaman pengaturan aplikasi. Admin dapat mengubah informasi seperti identitas aplikasi, logo, akun administrator, tahun ajaran, dan semester, lalu menyimpan perubahan. Sistem melakukan validasi data. Jika valid, perubahan disimpan ke basis data, sistem menampilkan pesan berhasil, dan halaman pengaturan diperbarui. Jika tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan agar Admin dapat memperbaiki data.



Gambar 4.8 *Activity Diagram* Kelola Pengaturan

7) *Activity Diagram* Kelola Pertemuan

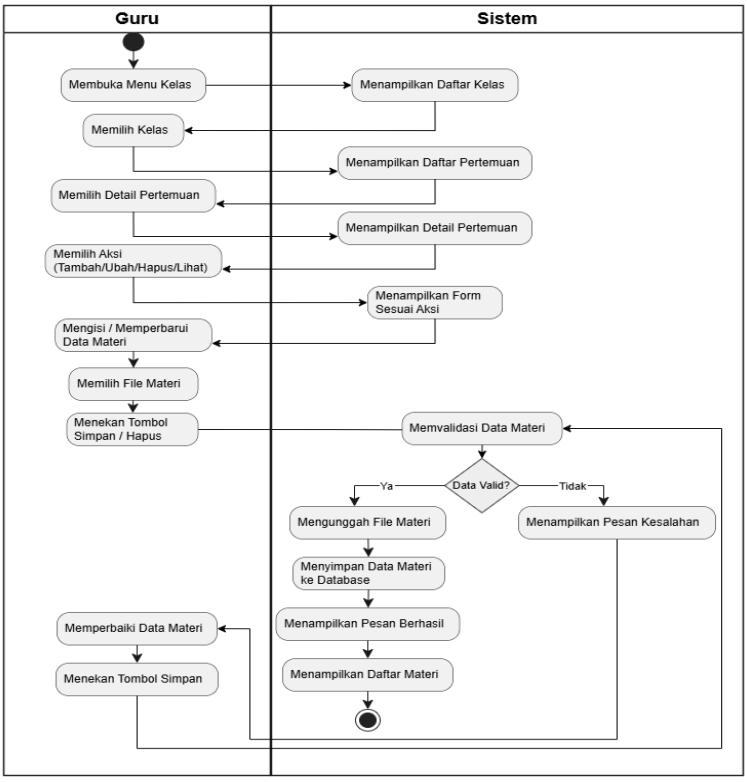
Activity Diagram Kelola Pertemuan menggambarkan proses pengelolaan data pertemuan oleh Guru. Proses dimulai ketika Guru memilih kelas, kemudian sistem menampilkan daftar pertemuan. Guru dapat menambah, mengubah, atau menghapus data pertemuan sesuai kebutuhan. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan perubahan ke dalam basis data dan menampilkan daftar pertemuan yang telah diperbarui. Jika data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga Guru dapat memperbaiki data tersebut.



Gambar 4.9 *Activity Diagram* Kelola Pertemuan

8) *Activity Diagram* Kelola Materi

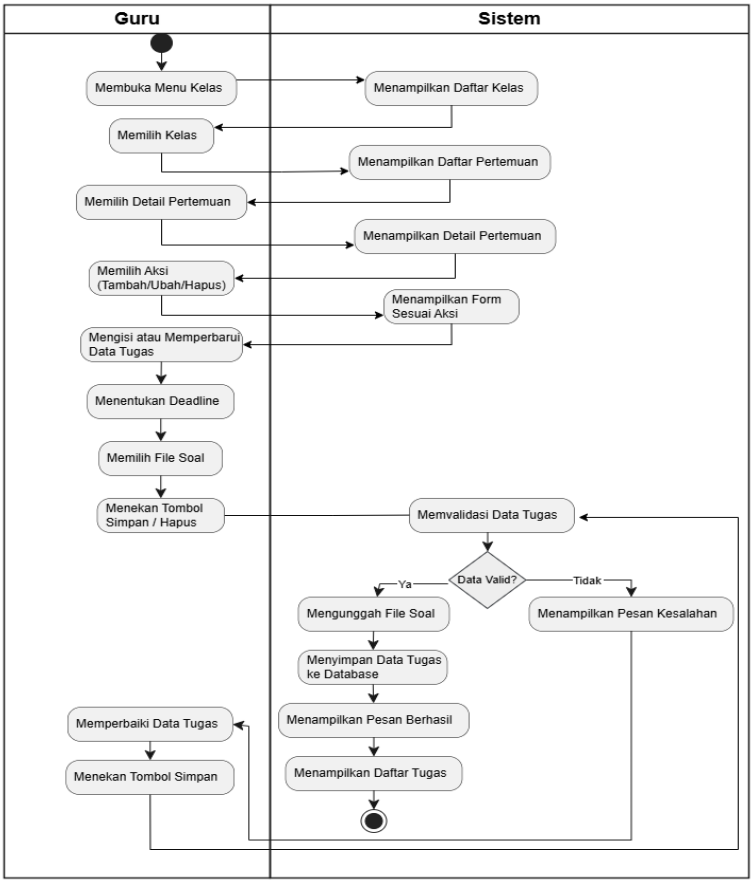
Activity Diagram Kelola Materi menggambarkan proses pengelolaan materi pembelajaran oleh Guru. Guru memilih kelas dan pertemuan, kemudian sistem menampilkan daftar materi yang tersedia. Guru dapat menambah, mengubah, melihat, atau menghapus materi serta mengunggah file materi. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan materi ke dalam basis data dan menampilkan daftar materi yang telah diperbarui. Apabila data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan agar Guru dapat melakukan perbaikan.



Gambar 4.10 *Activity Diagram* Kelola Materi

9) *Activity Diagram* Kelola Tugas

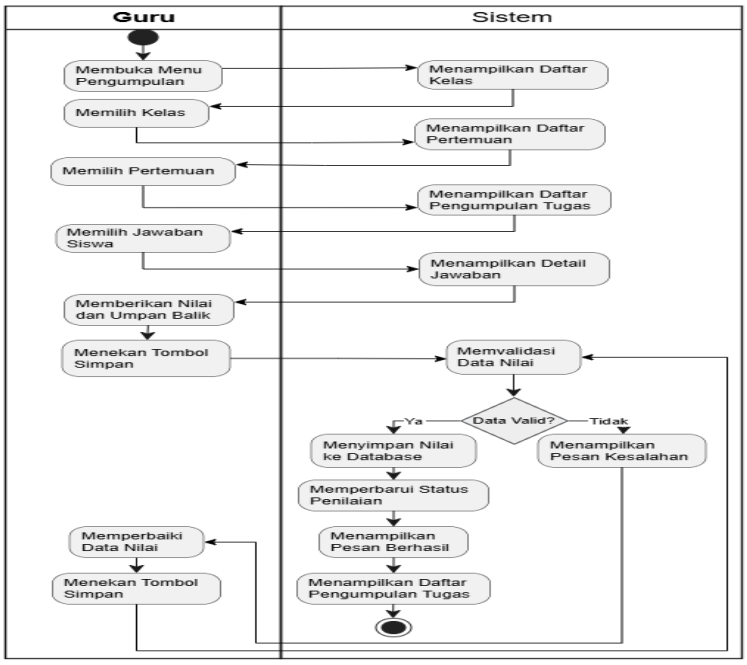
Activity Diagram Kelola Tugas menggambarkan proses pengelolaan tugas oleh Guru. Guru memilih kelas dan pertemuan, kemudian mengisi informasi tugas, menentukan batas waktu, serta mengunggah file soal. Selanjutnya sistem melakukan validasi data yang dimasukkan. Jika data valid, sistem menyimpan tugas ke dalam basis data dan menampilkan daftar tugas. Sebaliknya, jika data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga Guru dapat memperbaiki data.



Gambar 4.11 *Activity Diagram* Kelola Tugas

10) *Activity Diagram* Kelola Pengumpulan Tugas dan Pemberian Nilai.

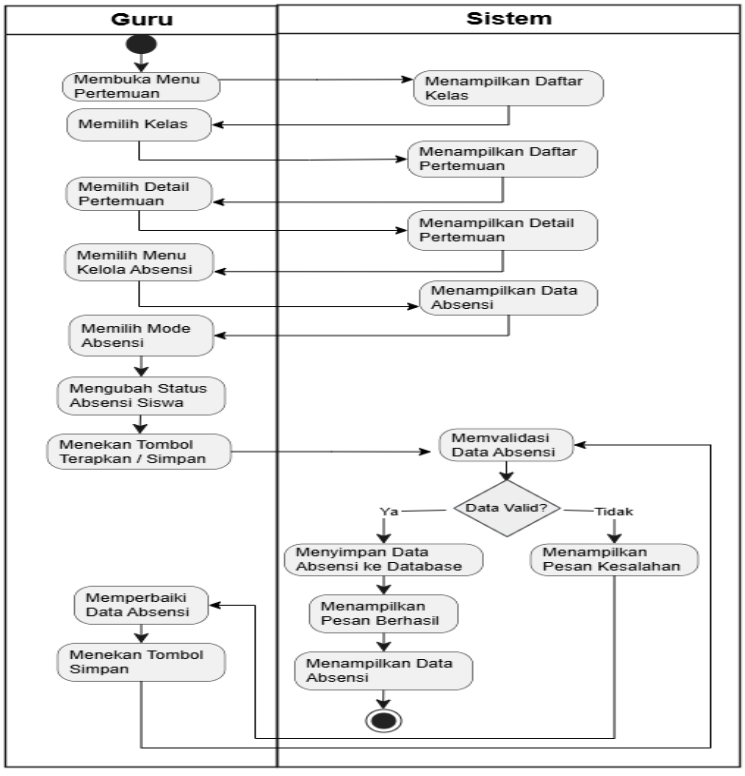
Activity Diagram Kelola Pengumpulan Tugas dan Pemberian Nilai menggambarkan proses penilaian hasil tugas siswa oleh Guru. Guru memilih kelas, pertemuan, dan jawaban siswa yang akan dinilai. Setelah memberikan nilai dan umpan balik, sistem melakukan validasi data. Jika data valid, sistem menyimpan nilai, memperbarui status penilaian, dan menampilkan daftar pengumpulan tugas. Apabila data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga Guru dapat memperbaiki data penilaian.



Gambar 4.12 *Activity Diagram* Kelola Pengumpulan Tugas dan Pemberian Nilai

11) *Activity Diagram* Kelola Absensi

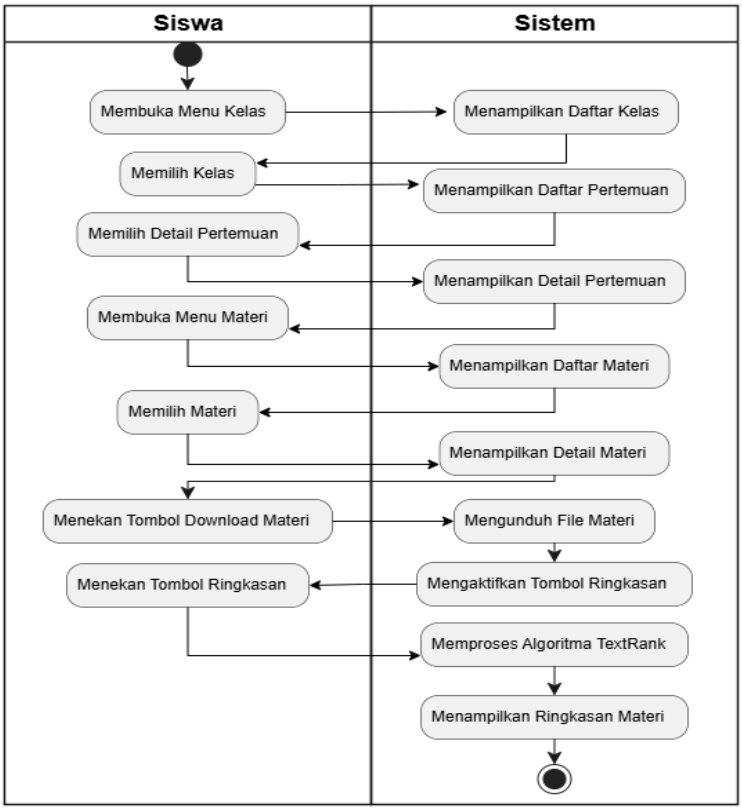
Activity Diagram Kelola Absensi menggambarkan proses pengelolaan kehadiran siswa oleh Guru. Guru memilih kelas dan pertemuan, kemudian sistem menampilkan data absensi siswa. Guru dapat menentukan mode absensi dan mengubah status kehadiran siswa sesuai kondisi pembelajaran. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan data absensi ke dalam basis data dan menampilkan informasi bahwa proses berhasil dilakukan. Jika data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga Guru dapat melakukan perbaikan.



Gambar 4.13 *Activity Diagram* Kelola Absensi

12) *Activity Diagram* Mengakses Materi dan Ringkasan Materi

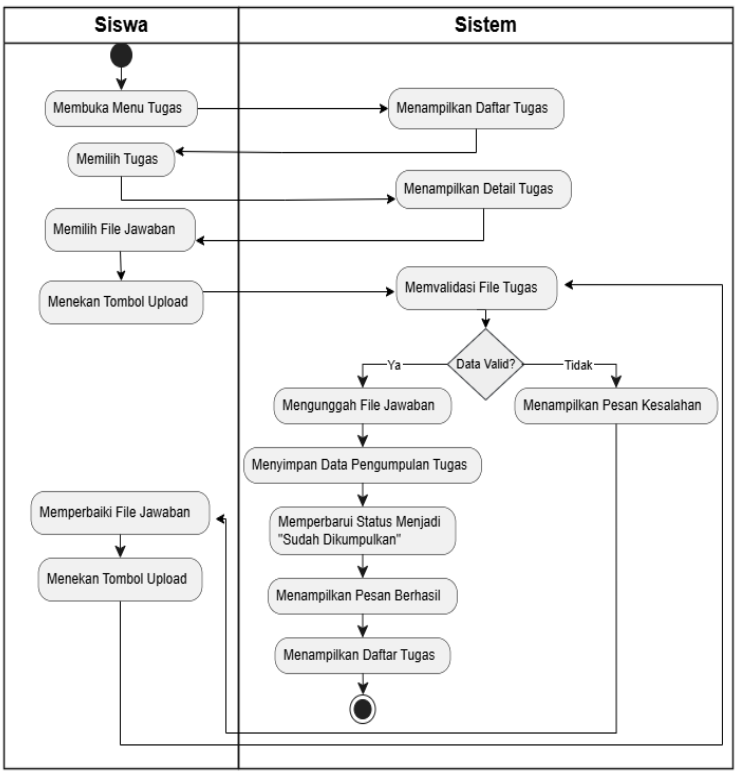
Activity Diagram Mengakses Materi dan Ringkasan Materi menggambarkan proses siswa dalam mempelajari materi pembelajaran. Proses dimulai ketika siswa memilih kelas, pertemuan, dan materi yang tersedia. Selanjutnya siswa mengunduh file materi sehingga sistem mengaktifkan fitur ringkasan materi. Setelah siswa memilih menu ringkasan, sistem memproses materi menggunakan algoritma *TextRank* dan menampilkan hasil ringkasan secara otomatis.



Gambar 4.14 *Activity Diagram* Mengakses Materi dan Ringkasan Materi

13) *Activity Diagram* Upload Tugas

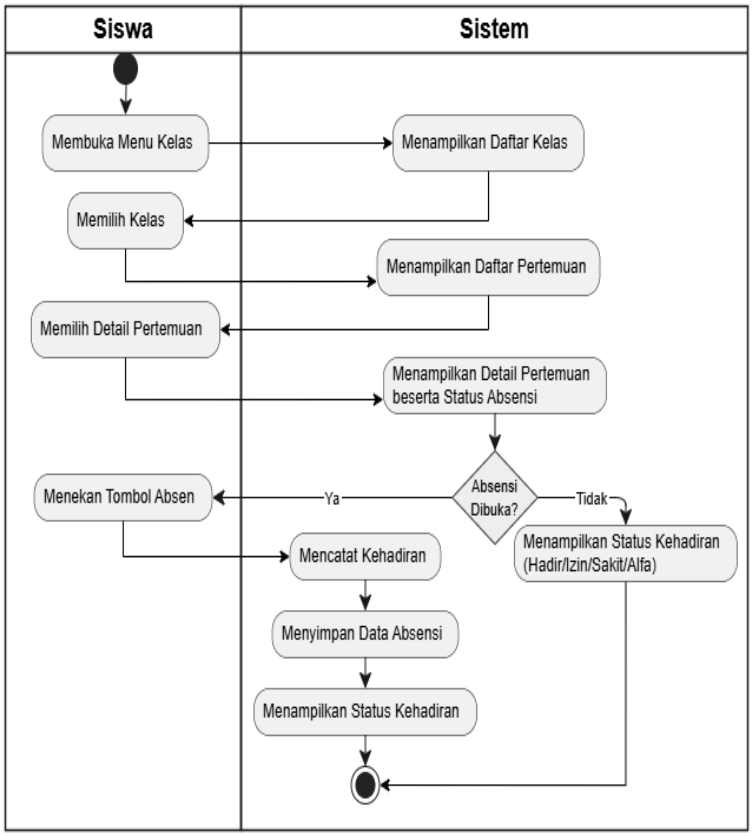
Activity Diagram Upload Tugas menggambarkan proses pengumpulan tugas oleh siswa. Proses dimulai ketika siswa membuka menu tugas dan memilih tugas yang akan dikerjakan. Siswa memilih *file* jawaban kemudian mengunggahnya ke sistem. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan file jawaban, memperbarui status tugas menjadi "Sudah Dikumpulkan", dan menampilkan pesan bahwa proses upload berhasil. Jika file tidak memenuhi ketentuan, sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga siswa dapat mengunggah kembali file yang benar.



Gambar 4.15 *Activity Diagram Upload* Tugas

14) *Activity Diagram* Absensi

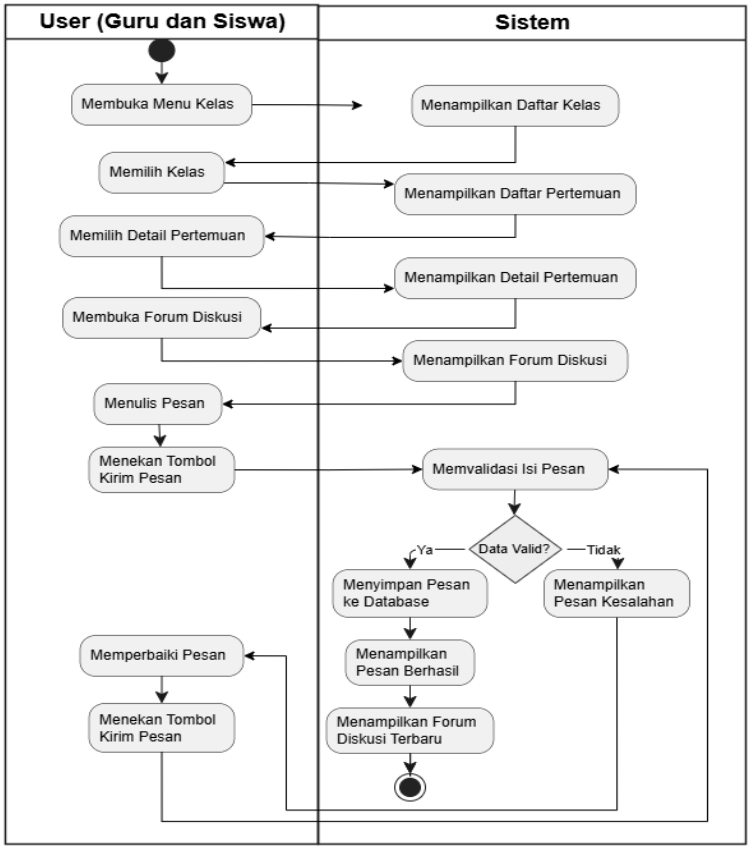
Activity Diagram Absensi menggambarkan proses pencatatan kehadiran siswa pada setiap pertemuan. Proses dimulai ketika siswa memilih kelas dan pertemuan sehingga sistem menampilkan informasi status absensi. Jika absensi telah dibuka oleh guru, siswa dapat menekan tombol Absen dan sistem akan mencatat kehadiran serta menyimpan data ke dalam basis data. Sebaliknya, apabila absensi belum dibuka, sistem hanya menampilkan status kehadiran sesuai data yang telah ditentukan oleh guru.



Gambar 4.16 *Activity Diagram* Absensi

15) *Activity Diagram* Diskusi

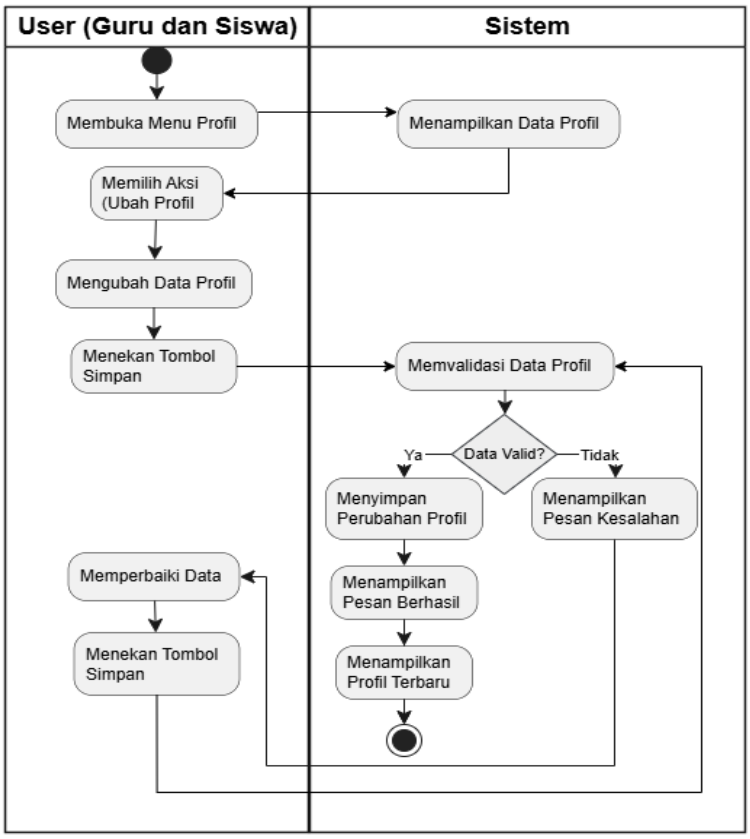
Activity Diagram Diskusi menggambarkan proses interaksi antara Guru dan Siswa melalui forum diskusi. Proses dimulai ketika pengguna memilih kelas dan pertemuan, kemudian sistem menampilkan forum diskusi. Pengguna dapat menulis dan mengirim pesan sesuai topik pembelajaran. Setelah sistem melakukan validasi, pesan disimpan ke dalam basis data dan ditampilkan pada forum diskusi. Apabila pesan tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga pengguna dapat memperbaikinya.



Gambar 4.17 *Activity Diagram* Diskusi

16) *Activity Diagram* Kelola Profil

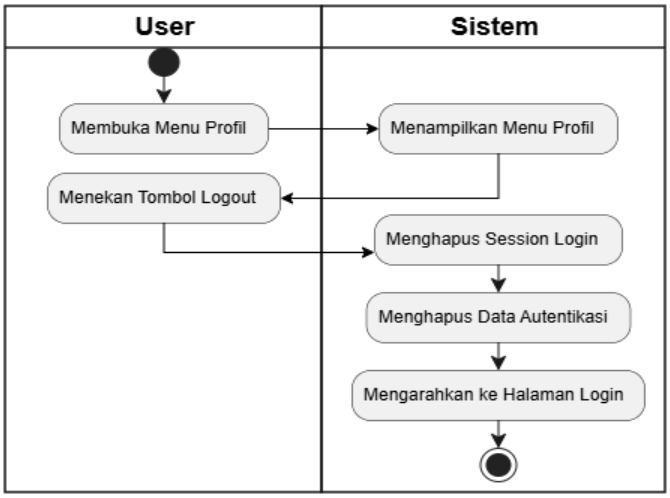
Activity Diagram Kelola Profil menggambarkan proses perubahan data profil oleh Guru dan Siswa. Pengguna membuka menu profil, kemudian sistem menampilkan informasi profil yang dapat diperbarui. Setelah perubahan disimpan, sistem melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan. Jika data valid, sistem menyimpan perubahan dan menampilkan profil terbaru. Sebaliknya, apabila data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga pengguna dapat memperbaiki data profil.



Gambar 4.18 *Activity Diagram* Kelola Profil

17) *Activity Diagram Logout*

Activity Diagram Logout menggambarkan proses pengguna mengakhiri sesi penggunaan sistem. Proses dimulai ketika pengguna memilih menu *Logout*, kemudian sistem menghapus sesi autentikasi yang sedang aktif. Setelah proses *logout* berhasil, sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman *login* sehingga sesi penggunaan sistem dinyatakan berakhir.



Gambar 4.19 *Activity Diagram Logout*

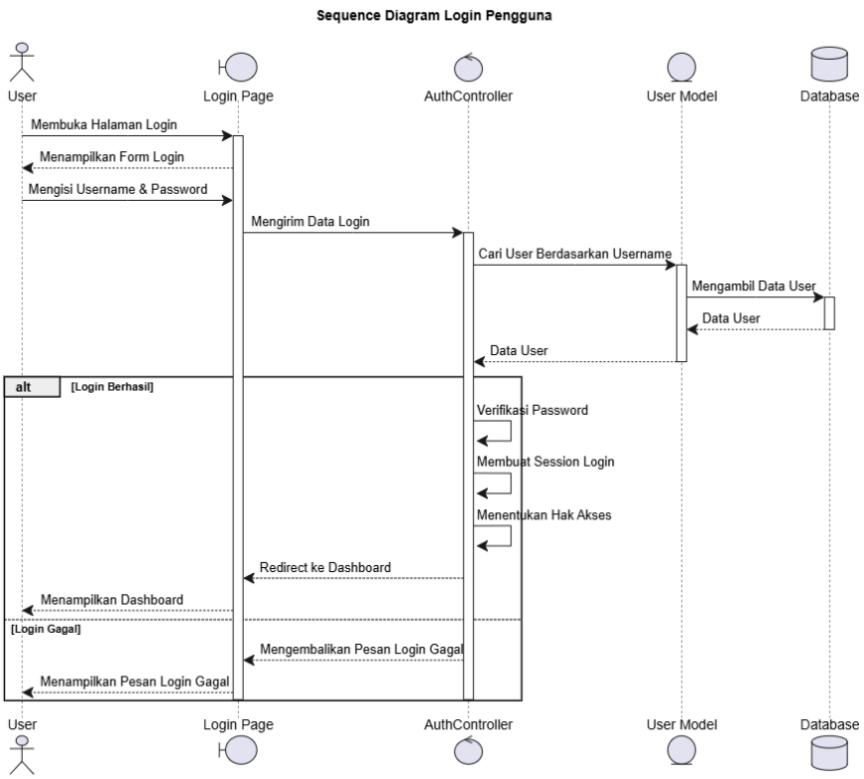
d. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antar objek dalam sistem selama suatu proses berlangsung. Diagram ini menunjukkan komunikasi antara aktor, antarmuka (*boundary*), *controller*, *model*, dan basis data dalam menjalankan fungsi tertentu. Melalui *Sequence Diagram*, alur pertukaran pesan pada setiap proses dapat dipahami secara lebih

jelas. Berikut merupakan *Sequence Diagram* pada sistem *E-Learning* berbasis *Web* di MTsN 6 Agam.

1) *Sequence Diagram Login User*

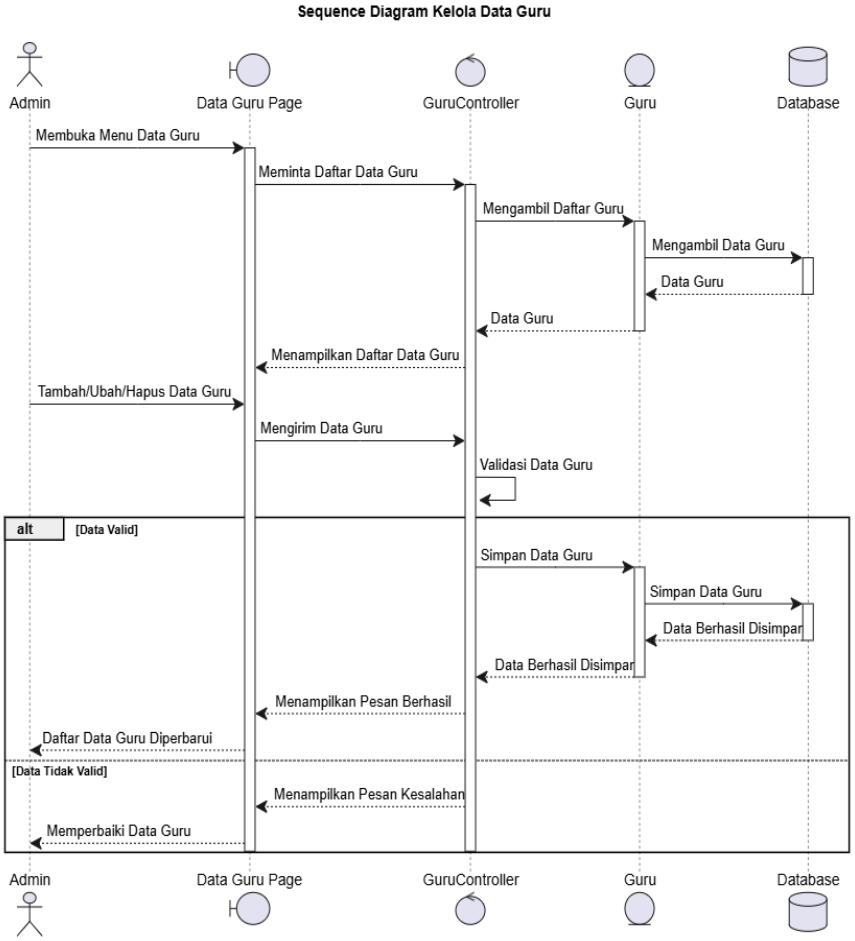
Sequence Diagram Login User menggambarkan proses autentikasi pengguna saat mengakses sistem. Proses dimulai ketika pengguna memasukkan *username* dan *password* pada halaman *login*. Selanjutnya sistem memvalidasi data pengguna ke basis data. Apabila data valid, sistem membuat sesi login dan mengarahkan pengguna ke *Dashboard* sesuai hak aksesnya, sedangkan jika tidak valid sistem menampilkan pesan kesalahan.



Gambar 4.20 *Sequence Diagram Login User*

2) *Sequence Diagram* Kelola Data Guru

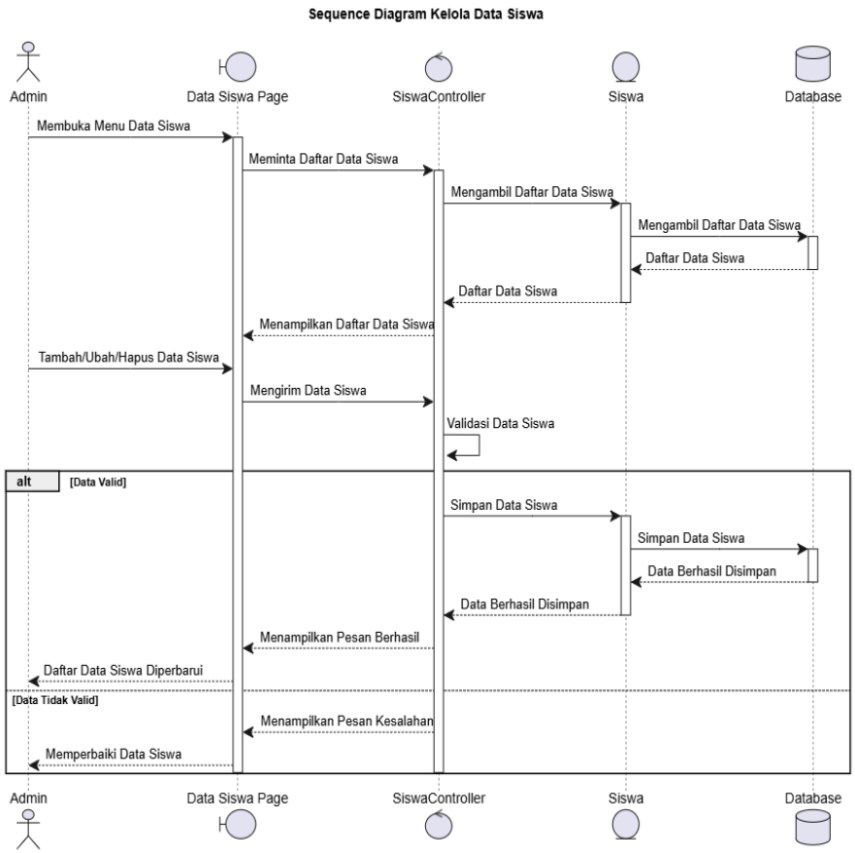
Sequence Diagram Kelola Data Guru menggambarkan proses pengelolaan data guru oleh admin. Admin dapat menambah, mengubah, maupun menghapus data guru melalui sistem. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan perubahan ke basis data dan memperbarui daftar data guru.



Gambar 4.21 *Sequence Diagram* Kelola Data Guru

3) *Sequence Diagram* Kelola Data Siswa

Sequence Diagram Kelola Data Siswa menggambarkan proses pengelolaan data siswa oleh admin. Proses dilakukan melalui penambahan, perubahan, atau penghapusan data siswa. Setelah data dinyatakan valid, sistem menyimpan perubahan ke basis data dan menampilkan daftar data siswa yang telah diperbarui.

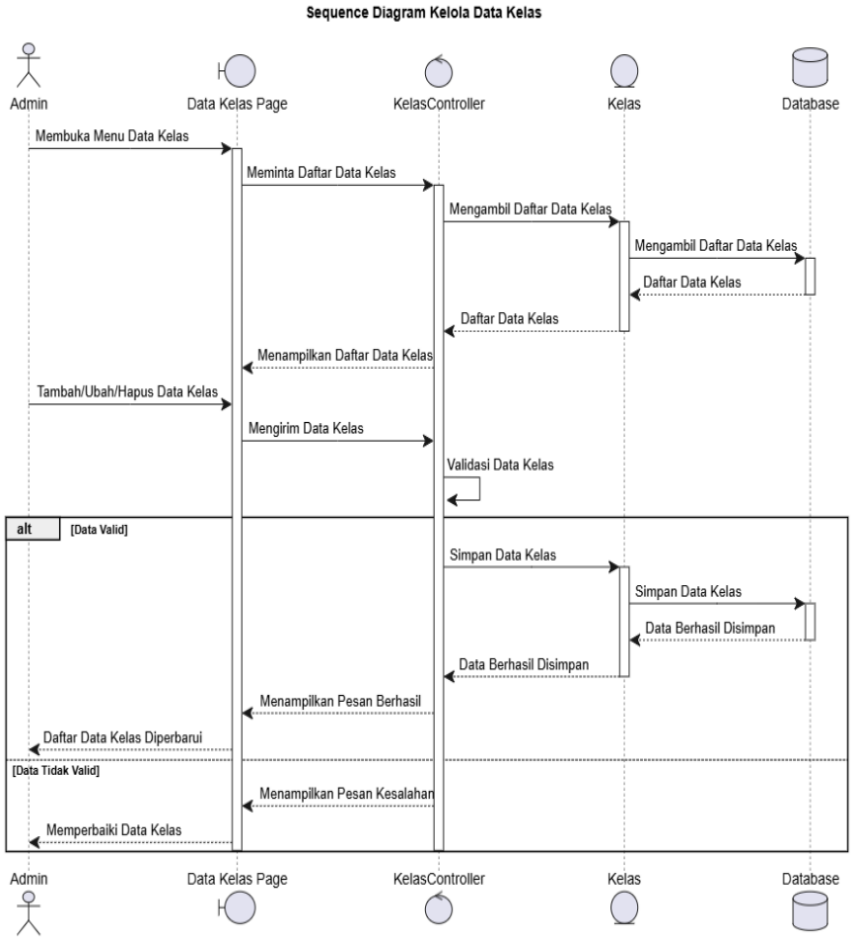


Gambar 4.22 *Sequence Diagram* Kelola Data Siswa

4) *Sequence Diagram* Kelola Data Kelas

Sequence Diagram Kelola Data Kelas menggambarkan proses pengelolaan data kelas oleh admin.

Admin dapat menambah, mengubah, maupun menghapus data kelas sesuai kebutuhan. Sistem kemudian memvalidasi dan menyimpan perubahan ke basis data sebelum menampilkan data kelas yang telah diperbarui.

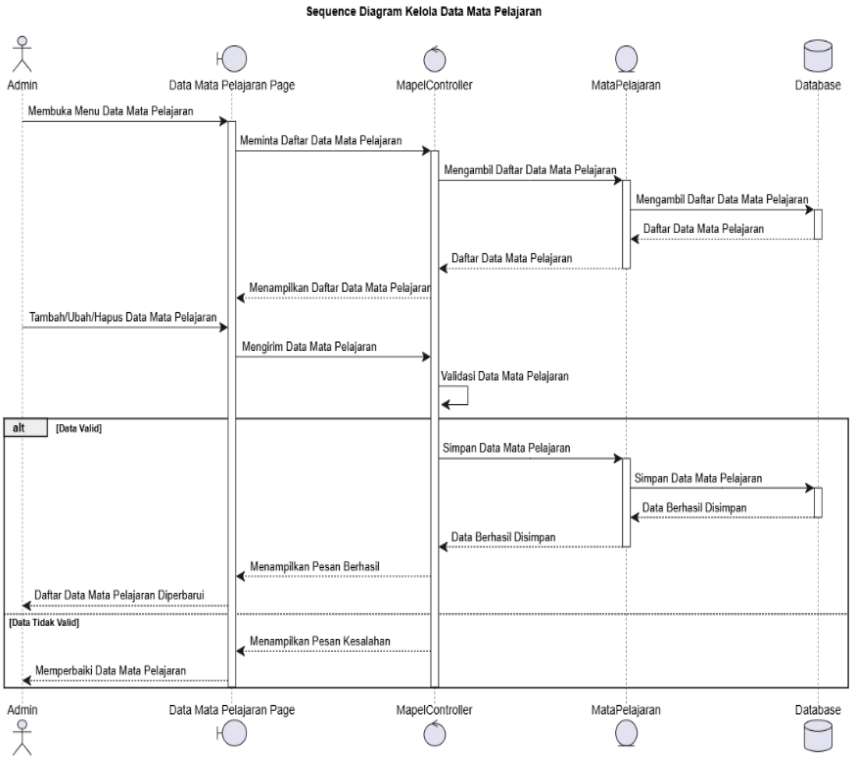


Gambar 4.23 *Sequence Diagram* Kelola Data Kelas

5) *Sequence Diagram* Kelola Data Mata Pelajaran

Sequence Diagram Kelola Data Mata Pelajaran menggambarkan proses pengelolaan data mata pelajaran oleh admin. Proses dilakukan melalui penambahan, perubahan, atau penghapusan data mata pelajaran. Setelah

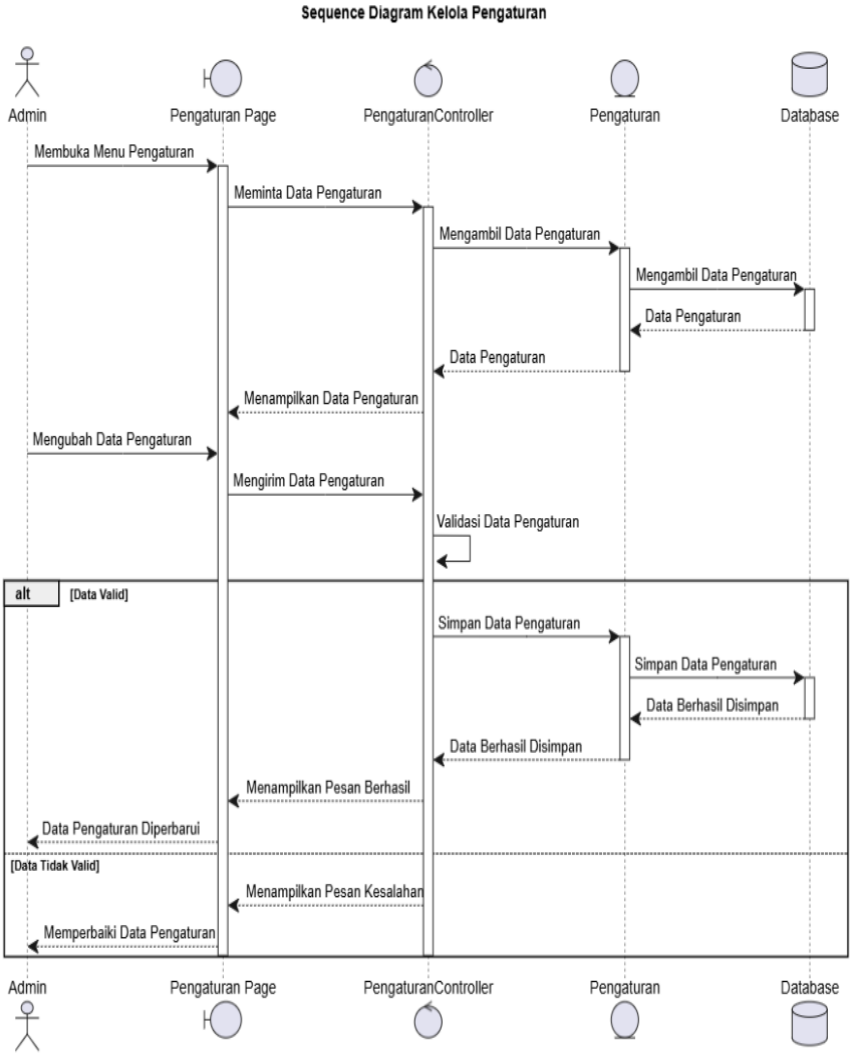
proses validasi berhasil, sistem menyimpan perubahan ke basis data dan memperbarui daftar mata pelajaran.



Gambar 4.24 *Sequence Diagram* Kelola Data Mata Pelajaran

6) *Sequence Diagram* Kelola Pengaturan

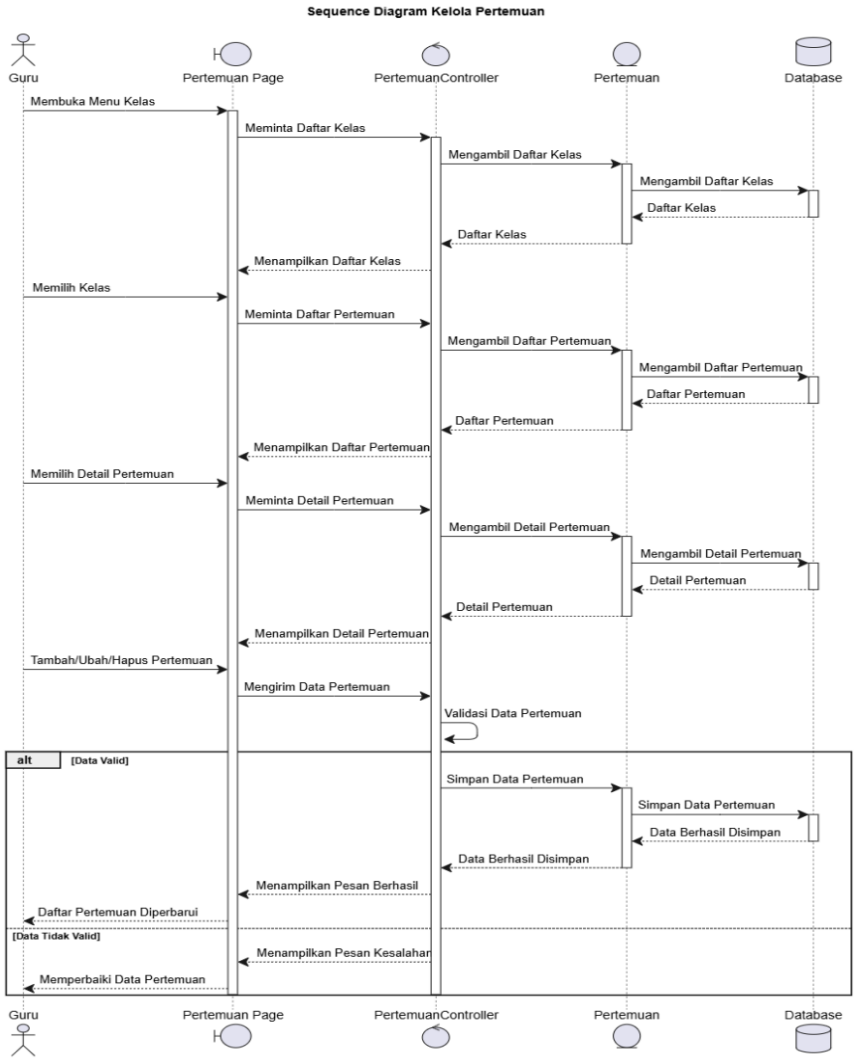
Sequence Diagram Kelola Pengaturan menggambarkan proses pengelolaan informasi pengaturan sistem oleh admin. Admin dapat memperbarui data pengaturan sesuai kebutuhan. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan perubahan ke basis data dan menampilkan informasi bahwa pengaturan berhasil diperbarui.



Gambar 4.25 *Sequence Diagram* Kelola Pengaturan

7) *Sequence Diagram* Kelola Pertemuan

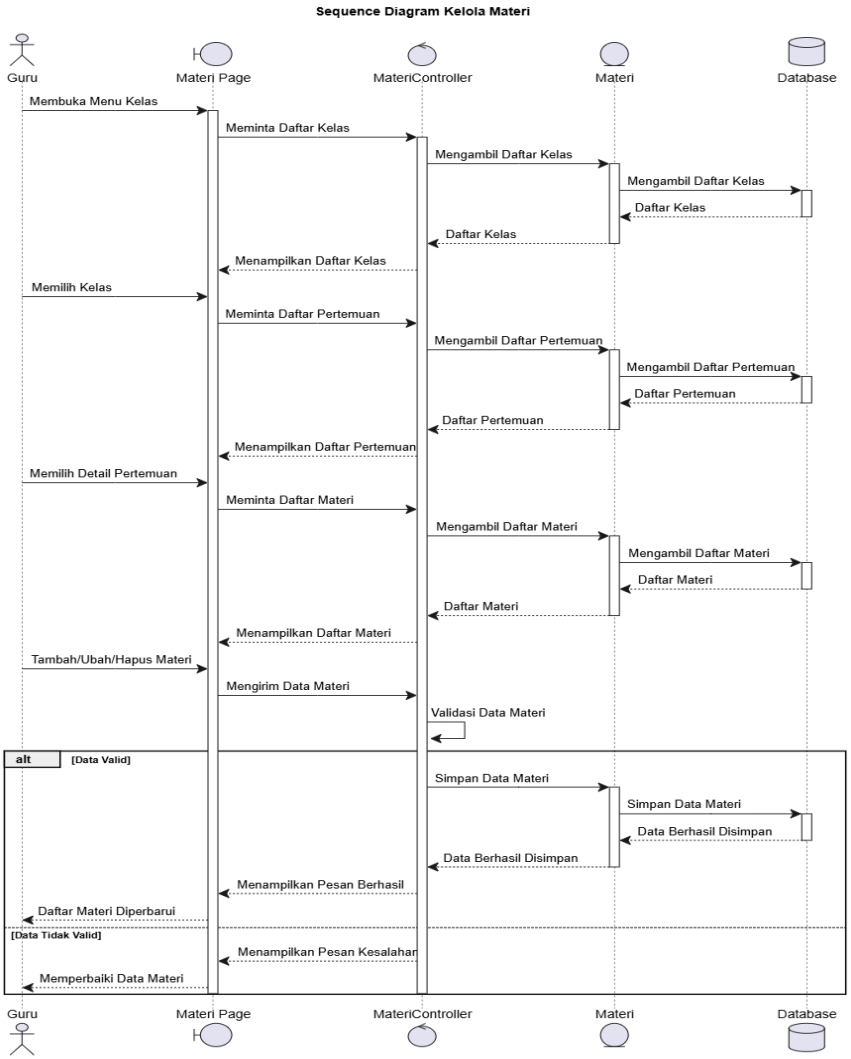
Sequence Diagram Kelola Pertemuan menggambarkan proses pengelolaan data pertemuan oleh guru. Guru memilih kelas dan pertemuan yang akan dikelola, kemudian dapat menambah, mengubah, atau menghapus data pertemuan. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan perubahan ke basis data dan memperbarui daftar pertemuan.



Gambar 4.26 *Sequence Diagram* Kelola Pertemuan

8) *Sequence Diagram* Kelola Materi

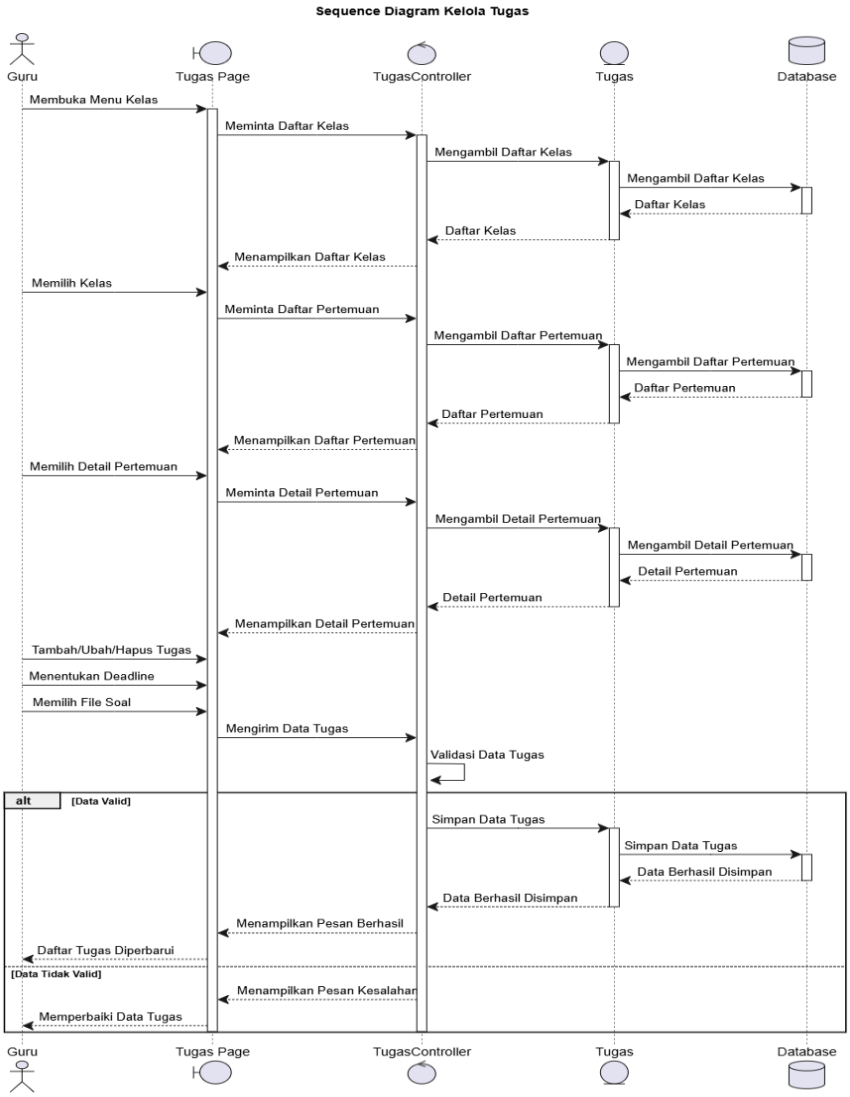
Sequence Diagram Kelola Materi menggambarkan proses pengelolaan materi pembelajaran oleh guru. Guru memilih kelas dan pertemuan, kemudian mengunggah, mengubah, atau menghapus materi. Setelah proses validasi selesai, sistem menyimpan perubahan ke basis data dan memperbarui daftar materi.



Gambar 4.27 *Sequence Diagram* Kelola Materi

9) *Sequence Diagram* Kelola Tugas

Sequence Diagram Kelola Tugas menggambarkan proses pengelolaan tugas oleh guru. Guru memilih kelas dan pertemuan, kemudian membuat, mengubah, atau menghapus tugas beserta batas waktu pengumpulannya. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan informasi tugas ke basis data dan memperbarui daftar tugas.



Gambar 4.28 *Sequence Diagram* Kelola Tugas

10) *Sequence Diagram* Kelola Pengumpulan Tugas dan Pemberian Nilai

Sequence Diagram Kelola Pengumpulan Tugas dan Pemberian Nilai menggambarkan proses guru memeriksa hasil pengumpulan tugas siswa. Guru memilih tugas yang telah dikumpulkan, kemudian memberikan nilai dan umpan

balik. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan hasil penilaian ke basis data dan memperbarui status penilaian.

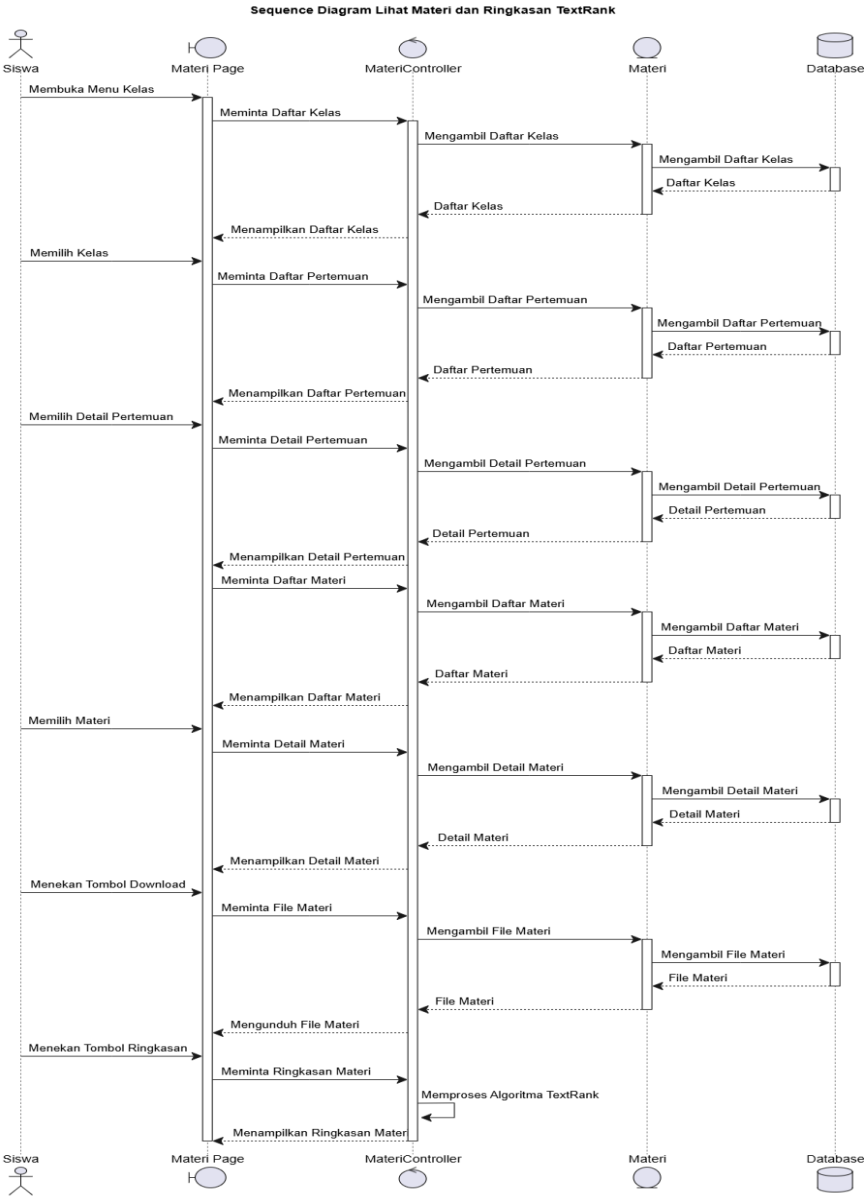


Gambar 4.29 *Sequence Diagram* Kelola Pengumpulan Tugas dan Pemberian Nilai

11) *Sequence Diagram* Mengakses Materi dan Ringkasan Materi

Sequence Diagram Mengakses Materi dan Ringkasan Materi menggambarkan proses siswa dalam mengakses materi pembelajaran. Siswa memilih kelas, pertemuan, dan materi yang tersedia, kemudian mengunduh

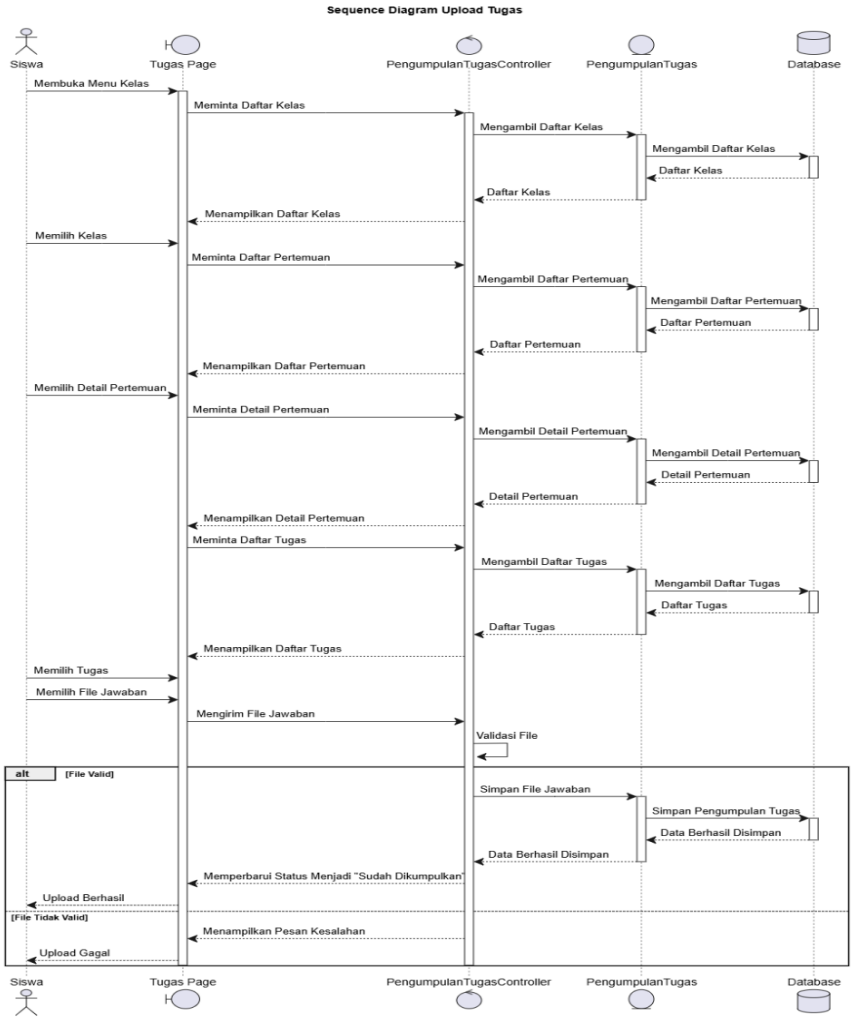
materi. Setelah proses unduh berhasil, siswa dapat menggunakan fitur ringkasan materi sehingga sistem memproses materi menggunakan algoritma *TextRank* dan menampilkan hasil ringkasan.



Gambar 4.30 *Sequence Diagram* Mengakses Materi dan Ringkasan Materi

12) *Sequence Diagram Upload* Tugas

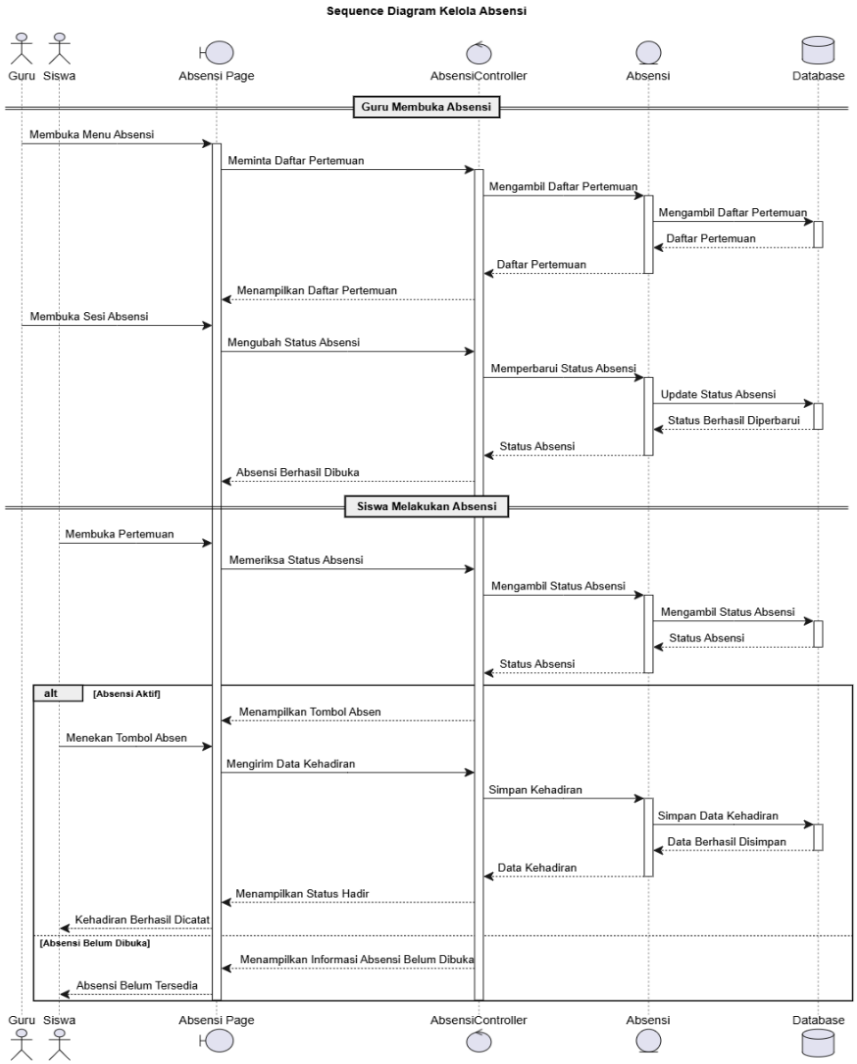
Sequence Diagram Upload Tugas menggambarkan proses pengumpulan tugas oleh siswa. Siswa memilih tugas, mengunggah file jawaban, kemudian sistem melakukan validasi terhadap file yang dikirim. Jika file memenuhi ketentuan, sistem menyimpan data ke basis data dan memperbarui status tugas menjadi Sudah Dikumpulkan.



Gambar 4.31 *Sequence Diagram Upload* Tugas

13) *Sequence Diagram* Kelola Absensi

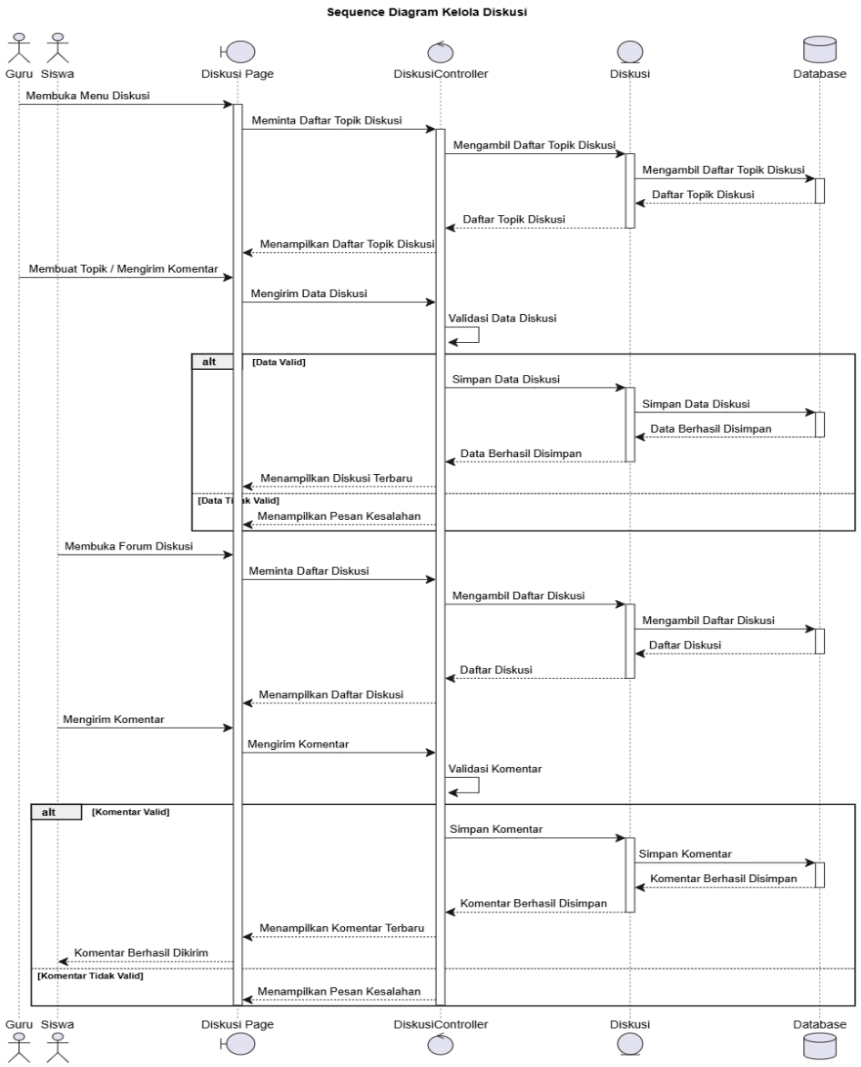
Sequence Diagram Kelola Absensi menggambarkan interaksi guru dan siswa dalam proses absensi pembelajaran. Guru membuka sesi absensi pada pertemuan yang dipilih, kemudian siswa melakukan absensi ketika status absensi telah aktif. Sistem mencatat kehadiran siswa ke basis data dan menampilkan status kehadiran sesuai hasil proses.



Gambar 4.32 *Sequence Diagram* Kelola Absensi

14) *Sequence Diagram* Kelola Diskusi

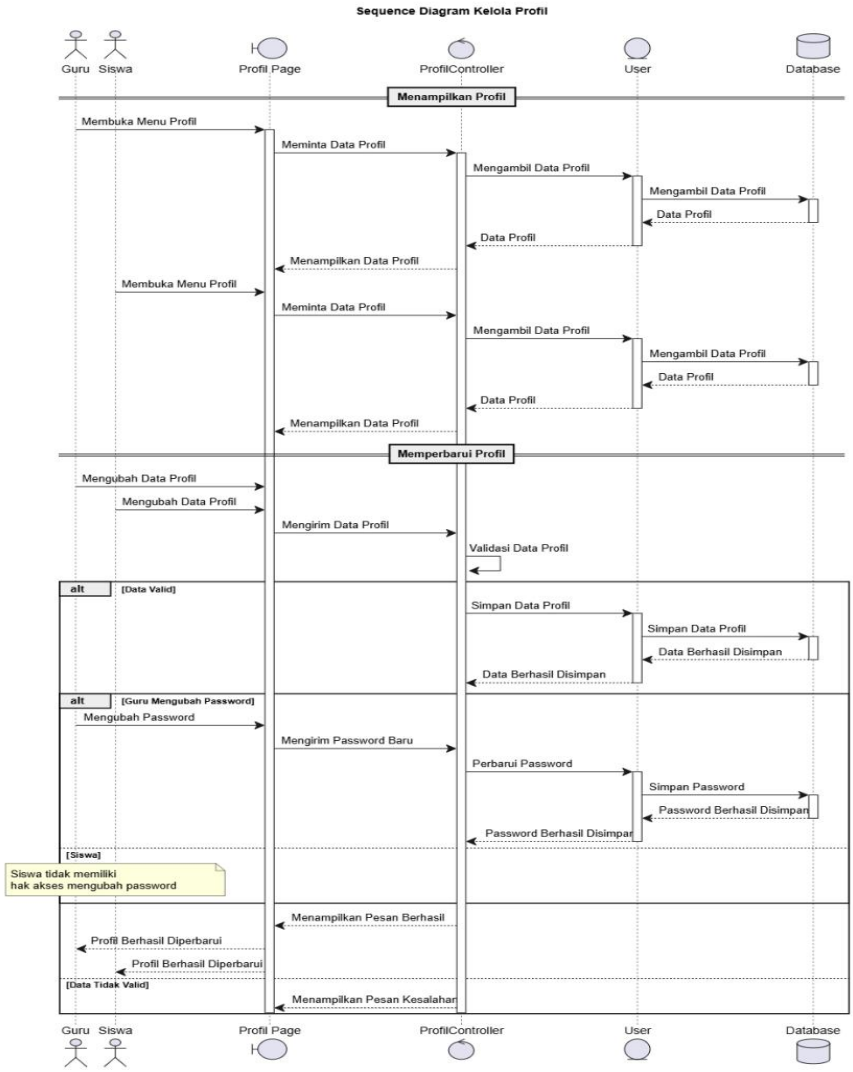
Sequence Diagram Kelola Diskusi menggambarkan proses interaksi guru dan siswa melalui forum diskusi. Guru dapat membuat topik diskusi, sedangkan siswa dapat memberikan tanggapan atau komentar pada topik yang tersedia. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan diskusi ke basis data dan menampilkan pembaruan forum diskusi.



Gambar 4.33 *Sequence Diagram* Kelola Diskusi

15) *Sequence Diagram* Kelola Profil

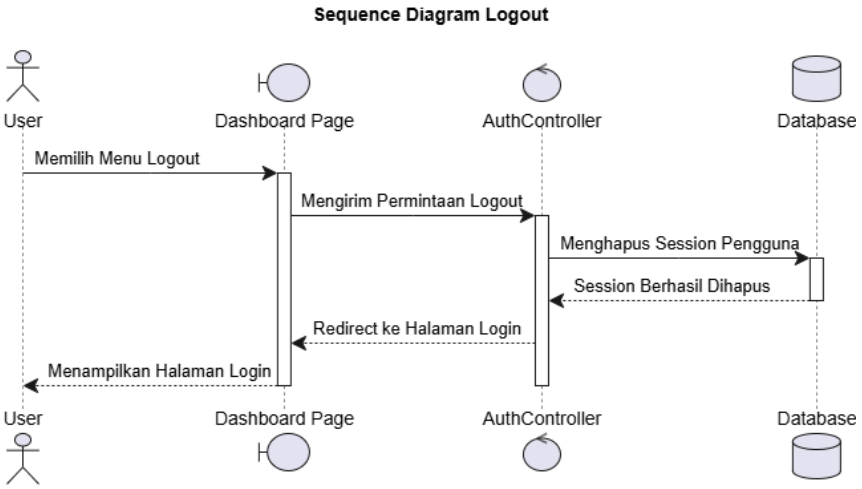
Sequence Diagram Kelola Profil menggambarkan proses pengelolaan data profil oleh guru dan siswa. Pengguna dapat memperbarui informasi profil sesuai dengan hak akses yang dimiliki. Setelah data divalidasi, sistem menyimpan perubahan ke basis data dan menampilkan informasi bahwa profil berhasil diperbarui.



Gambar 4.34 *Sequence Diagram* Kelola Profil

16) Sequence Diagram Logout

Sequence Diagram Logout menggambarkan proses pengguna mengakhiri sesi penggunaan sistem. Proses dimulai ketika pengguna memilih menu *Logout*, kemudian sistem menghapus sesi autentikasi yang sedang aktif. Setelah proses berhasil, sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman login sehingga sesi penggunaan sistem dinyatakan berakhir.



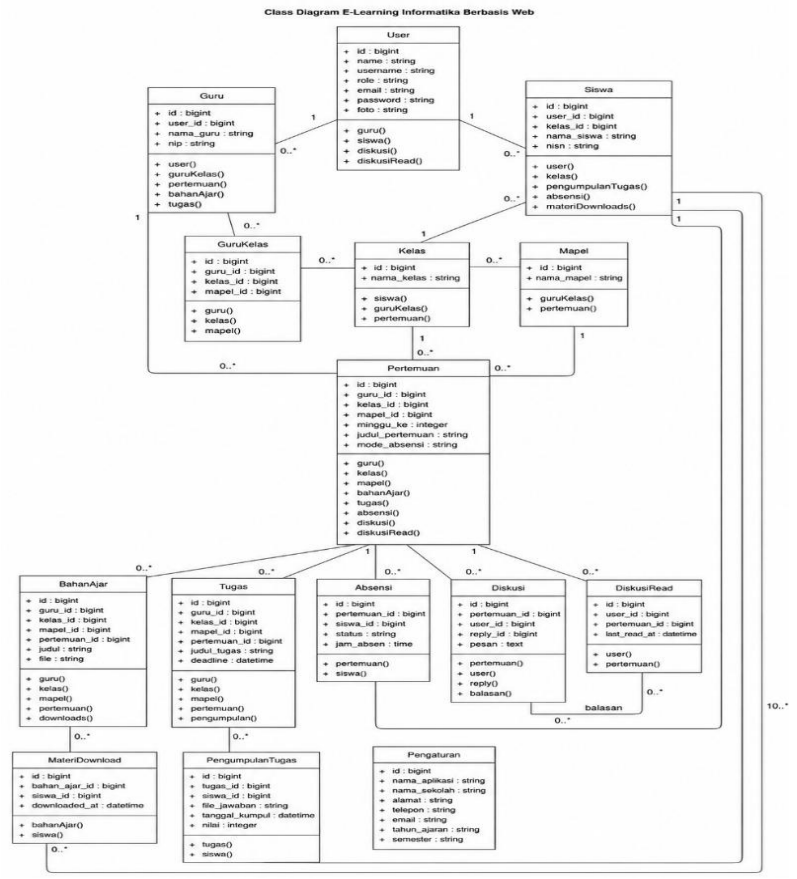
Gambar 4.35 *Sequence Diagram Logout*

e. *Class Diagram*

Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur statis sistem *E-Learning* berbasis *web* yang dikembangkan. Diagram ini menunjukkan kelas-kelas yang terdapat pada sistem beserta atribut, operasi (*method*), serta hubungan antar kelas yang menjadi dasar dalam proses implementasi sistem. Melalui *Class Diagram*, struktur objek yang membangun sistem dapat dipahami

sehingga memudahkan proses pengembangan dan pemeliharaan aplikasi.

Sistem *E-Learning* berbasis *web* terdapat lima belas kelas yang saling berhubungan, yaitu *User*, Guru, Siswa, GuruKelas, Kelas, Mapel, Pertemuan, BahanAjar, Tugas, Absensi, Diskusi, Diskusi*Read*, Materi*Download*, PengumpulanTugas, dan Pengaturan. Hubungan antar kelas menggunakan relasi asosiasi dengan kardinalitas *one-to-one* maupun *one-to-many* yang menggambarkan keterkaitan antar objek dalam mendukung proses pembelajaran pada sistem.



Gambar 4.36 *Class Diagram E-Learning* Berbasis *Web*

Berdasarkan Gambar 4.38, kelas *User* merupakan kelas utama yang berhubungan dengan kelas Guru dan Siswa sebagai pengguna sistem sesuai dengan hak akses masing-masing. Kelas GuruKelas menghubungkan data guru, kelas, dan mata pelajaran, sedangkan kelas Pertemuan menjadi pusat aktivitas pembelajaran yang berhubungan dengan kelas BahanAjar, Tugas, Absensi, Diskusi, dan Diskusi*Read*. Selain itu, kelas BahanAjar memiliki hubungan dengan kelas Materi*Download*, sedangkan kelas Tugas berhubungan dengan kelas PengumpulanTugas untuk mengelola proses pengumpulan dan penilaian tugas siswa. Adapun kelas Pengaturan digunakan untuk menyimpan konfigurasi umum sistem yang mendukung operasional aplikasi secara keseluruhan.

f. *Desain Database*

Desain database merupakan tahap perancangan struktur penyimpanan data pada sistem *E-Learning* berbasis *web*. *Database* berfungsi menyimpan, mengelola, dan menghubungkan seluruh data pembelajaran secara terstruktur dan terintegrasi. Sistem menggunakan *MySQL* sebagai sistem manajemen basis data yang diimplementasikan melalui *framework Laravel* 12. *Database* yang digunakan bernama digital_mtsn6agam dan terdiri atas beberapa tabel utama yang saling berhubungan untuk mendukung autentikasi pengguna, pengelolaan data akademik, pembelajaran, tugas, absensi, forum diskusi, serta pengaturan sistem.

Tabel 4.8 *Desain Database E-Learning* Berbasis *Web*

No	Nama Tabel	Fungsi
1	users	Menyimpan data akun pengguna sistem.
2	gurus	Menyimpan data guru.
3	siswas	Menyimpan data siswa.
4	kelas	Menyimpan data kelas.
5	mapels	Menyimpan data mata pelajaran.
6	guru_kelas	Menyimpan relasi guru, kelas, dan mata pelajaran.
7	pertemuans	Menyimpan data pertemuan pembelajaran.
8	bahan_ajars	Menyimpan data materi pembelajaran.
9	tugas	Menyimpan data tugas pembelajaran.
10	pengumpulan_tugas	Menyimpan data hasil pengumpulan tugas siswa.
11	absensis	Menyimpan data absensi siswa.
12	diskusis	Menyimpan data forum diskusi pembelajaran.
13	diskusi_reads	Menyimpan status keterbacaan diskusi pengguna.
14	materi_downloads	Menyimpan riwayat unduhan materi oleh siswa.
15	pengaturan	Menyimpan konfigurasi dan identitas aplikasi.

Berdasarkan Tabel 4.8, *database* sistem terdiri atas lima belas tabel utama yang saling berhubungan untuk mendukung seluruh proses pembelajaran pada sistem *E-Learning* berbasis *web*. Hubungan antar tabel dibentuk menggunakan *primary key* dan *foreign key* sehingga integritas data tetap terjaga serta mendukung proses pengelolaan data secara terintegrasi.

1) Tabel Users

   Primary Key : id

Tabel users digunakan untuk menyimpan data akun seluruh pengguna sistem yang terdiri atas Admin, Guru, dan Siswa. Data pada tabel ini digunakan sebagai identitas pengguna saat proses autentikasi serta untuk menentukan hak akses berdasarkan peran (*role*) masing-masing.

Tabel 4.9 Struktur Tabel *Users*

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	name	varchar(100)	Nama pengguna
3	username	varchar(50)	*Username*
4	role	enum	Hak akses pengguna
5	email	varchar(100)	*Email* pengguna
6	email_verified_at	timestamp	Verifikasi *email*
7	password	varchar(100)	*Password*
8	foto	varchar(100)	Foto profil
9	remember_token	varchar(100)	Token autentikasi
10	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
11	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

2) Tabel Gurus

Primary Key : id

Foreign Key : user_id

Tabel gurus digunakan untuk menyimpan informasi guru yang terdaftar pada sistem. Setiap data guru terhubung dengan akun pengguna pada tabel *users* sehingga setiap guru memiliki akun untuk mengakses sistem.

Tabel 4.10 Struktur Tabel Gurus

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*

2	user_id	bigint	*Foreign Key*
3	nama_guru	varchar(100)	Nama guru
4	nip	varchar(50)	Nomor Induk Pegawai
5	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
6	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

3) Tabel Siswas

Primary Key : id

Foreign Key : user_id, kelas_id

Tabel siswas digunakan untuk menyimpan data siswa yang mengikuti proses pembelajaran pada sistem. Setiap siswa memiliki akun pengguna dan terhubung dengan data kelas yang diikutinya.

Tabel 4.11 Struktur Tabel Siswas

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	user_id	bigint	*Foreign Key*
3	nama_siswa	varchar(100)	Nama siswa
4	nisn	varchar(50)	Nomor Induk Siswa Nasional
5	kelas_id	bigint	*Foreign Key*
6	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
7	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

4) Tabel Kelas

Primary Key : id

Tabel kelas digunakan untuk menyimpan data kelas yang terdapat pada sistem. Data pada tabel ini digunakan

sebagai acuan dalam pengelompokan siswa serta pelaksanaan proses pembelajaran.

Tabel 4.12 Struktur Tabel Kelas

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	nama_kelas	varchar(10)	Nama kelas
3	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
4	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

5) Tabel Mapels

Primary Key : id

Tabel mapels digunakan untuk menyimpan data mata pelajaran yang diajarkan pada sistem *E-Learning*. Data ini menjadi acuan dalam proses pembelajaran dan pengelolaan pertemuan.

Tabel 4.13 Struktur Tabel Mapels

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	nama_mapel	varchar(10)	Nama mata pelajaran
3	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
4	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

6) Tabel Guru_Kelas

Primary Key : id

Foreign Key : guru_id, kelas_id, mapel_id

Tabel guru_kelas digunakan untuk menghubungkan data guru, kelas, dan mata pelajaran. Tabel ini menentukan guru yang mengajar mata pelajaran tertentu pada kelas tertentu.

Tabel 4.14 Struktur Tabel Guru_Kelas

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	guru_id	bigint	*Foreign Key*
3	kelas_id	bigint	*Foreign Key*
4	mapel_id	bigint	*Foreign Key*
5	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
6	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

7) Tabel Pertemuans

Primary Key : id

Foreign Key : guru_id, kelas_id, mapel_id

Tabel pertemuans digunakan untuk menyimpan data kegiatan pembelajaran. Setiap pertemuan memuat informasi guru, kelas, mata pelajaran, serta menjadi pusat aktivitas pembelajaran seperti materi, tugas, absensi, dan diskusi.

Tabel 4.15 Struktur Tabel Pertemuans

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	guru_id	bigint	*Foreign Key*
3	kelas_id	bigint	*Foreign Key*
4	mapel_id	bigint	*Foreign Key*
5	minggu_ke	integer	Minggu pembelajaran
6	judul_pertemuan	varchar(30)	Judul pertemuan
7	mode_absensi	varchar(30)	Mode absensi
8	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
9	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

8) Tabel Bahan_Ajars

Primary Key : id

Foreign Key : guru_id, kelas_id, mapel_id, pertemuan_id

Tabel bahan_ajars digunakan untuk menyimpan materi pembelajaran yang diunggah oleh guru pada setiap pertemuan.

Tabel 4.16 Struktur Tabel Bahan_Ajars

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	guru_id	bigint	*Foreign Key*
3	kelas_id	bigint	*Foreign Key*
4	mapel_id	bigint	*Foreign Key*
5	pertemuan_id	bigint	*Foreign Key*
6	judul	varchar(255)	Judul materi
7	file	varchar(255)	File materi
8	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
9	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

9) Tabel Tugas

Primary Key : id

Foreign Key : guru_id, kelas_id, mapel_id, pertemuan_id

Tabel tugas digunakan untuk menyimpan data tugas yang diberikan oleh guru kepada siswa pada setiap pertemuan.

Tabel 4.17 Struktur Tabel Tugas

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	guru_id	bigint	*Foreign Key*
3	kelas_id	bigint	*Foreign Key*
4	mapel_id	bigint	*Foreign Key*
5	pertemuan_id	bigint	*Foreign Key*
6	judul_tugas	varchar(50)	Judul tugas
7	deadline	datetime	Batas pengumpulan
8	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data

9	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

10) Tabel Pengumpulan_Tugas

Primary Key : id

Foreign Key : tugas_id, siswa_id

Tabel pengumpulan_tugas digunakan untuk menyimpan hasil pengumpulan tugas yang diunggah oleh siswa. Selain file jawaban, tabel ini juga menyimpan waktu pengumpulan dan nilai yang diberikan oleh guru.

Tabel 4.18 Struktur Tabel Pengumpulan_Tugas

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	tugas_id	bigint	*Foreign Key*
3	siswa_id	bigint	*Foreign Key*
4	file_jawaban	varchar(50)	File jawaban siswa
5	tanggal_kumpul	datetime	Waktu pengumpulan
6	nilai	int	Nilai tugas
7	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
8	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

11) Tabel Absensis

Primary Key : id

Foreign Key : pertemuan_id, siswa_id

Tabel absensis digunakan untuk menyimpan data kehadiran siswa pada setiap pertemuan pembelajaran. Data yang disimpan meliputi status kehadiran, mode absensi, serta waktu siswa melakukan absensi.

Tabel 4.19 Struktur Tabel Absensis

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	pertemuan_id	bigint	*Foreign Key*
3	siswa_id	bigint	*Foreign Key*
4	status	enum	Status kehadiran (H, I, S, A)
5	mode	enum	Mode absensi (offline/online)
6	jam_absen	timestamp	Waktu absensi
7	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
8	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

12) Tabel Diskusis

Primary Key : id

Foreign Key : pertemuan_id, user_id, reply_id

Tabel diskusis digunakan sebagai media komunikasi antara guru dan siswa pada setiap pertemuan. Tabel ini juga mendukung fitur balasan (*reply*) sehingga diskusi dapat berlangsung secara berjenjang.

Tabel 4.20 Struktur Tabel Diskusis

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	pertemuan_id	bigint	*Foreign Key*
3	user_id	bigint	*Foreign Key*
4	pesan	text	Isi pesan diskusi
5	reply_id	bigint	Foreign Key (Balasan Diskusi)
6	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
7	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

13) Tabel Diskusi_*Reads*

Primary Key : id

Foreign Key : user_id, pertemuan_id

Tabel diskusi_reads digunakan untuk menyimpan informasi status keterbacaan diskusi oleh pengguna pada setiap pertemuan. Data ini digunakan untuk mengetahui waktu terakhir pengguna membaca forum diskusi.

Tabel 4.21 Struktur Tabel Diskusi_Reads

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	user_id	bigint	*Foreign Key*
3	pertemuan_id	bigint	*Foreign Key*
4	last_read_at	timestamp	Waktu terakhir membaca
5	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
6	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

14) Tabel Materi_*Downloads*

Primary Key : id

Foreign Key : bahan_ajar_id, siswa_id

Tabel materi_*downloads* digunakan untuk menyimpan riwayat pengunduhan materi pembelajaran oleh siswa. Data ini berfungsi sebagai informasi aktivitas siswa dalam mengakses materi yang disediakan oleh guru.

Tabel 4.22 Struktur Tabel Materi_*Downloads*

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	bahan_ajar_id	bigint	*Foreign Key*
3	siswa_id	bigint	*Foreign Key*
4	downloaded_at	timestamp	Waktu mengunduh materi
5	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
6	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

15) Tabel Pengaturan

Primary Key : id

Tabel pengaturan digunakan untuk menyimpan konfigurasi umum aplikasi yang berkaitan dengan identitas sistem dan sekolah. Informasi pada tabel ini digunakan sebagai konfigurasi utama yang ditampilkan pada aplikasi.

Tabel 4.23 Struktur Tabel Pengaturan

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id	bigint	*Primary Key*
2	nama_sekolah	varchar(50)	Nama sekolah
3	alamat	text	Alamat sekolah
4	telepon	varchar(30)	Nomor telepon
5	email	varchar(50)	Email sekolah
6	nama_aplikasi	varchar(30)	Nama aplikasi
7	tahun_ajaran	varchar(10)	Tahun ajaran
8	semester	enum	Semester (Ganjil/Genap)
9	logo	varchar(50)	Logo aplikasi
10	created_at	timestamp	Waktu pembuatan data
11	updated_at	timestamp	Waktu pembaruan data

g. Perancangan Antarmuka Pengguna

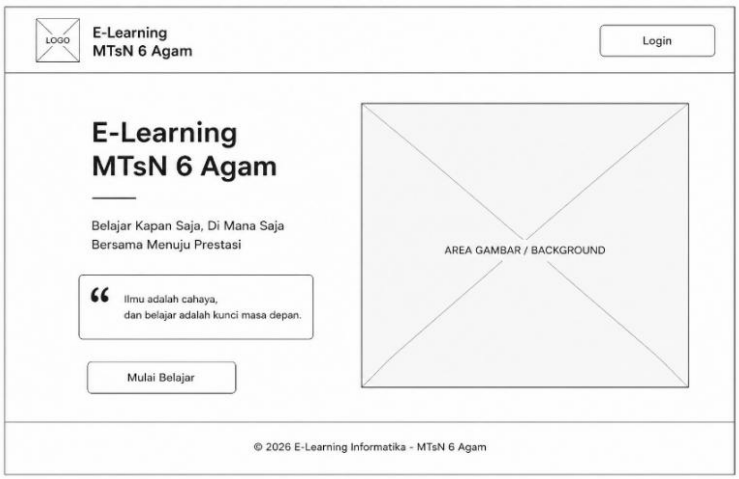
Perancangan antarmuka pengguna bertujuan untuk memberikan gambaran tampilan sistem sebelum diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi. Pada penelitian ini, perancangan antarmuka disusun dalam bentuk *Desain* yang menjadi acuan pada tahap implementasi sistem. *Desain* dirancang sesuai kebutuhan pengguna sehingga dapat memudahkan Admin,

Guru, dan Siswa dalam mengoperasikan sistem *E-Learning* berbasis *web.*

1) *Desain* Keluaran (*Output*)

a) *Desain Landing Page*

Desain Landing Page merupakan rancangan tampilan awal yang akan ditampilkan ketika pengguna mengakses sistem. Halaman ini berisi identitas aplikasi, identitas sekolah, slogan pembelajaran, serta tombol untuk menuju halaman *login*.

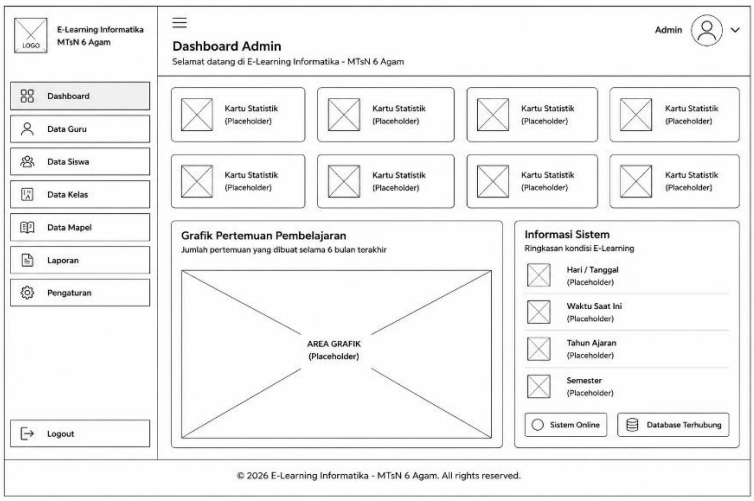


Gambar 4.37 *Desain* Halaman *Landing Page*

b) *Desain Dashboard* Admin

Desain Dashboard Admin merupakan rancangan halaman utama administrator setelah berhasil melakukan login. Halaman ini menampilkan ringkasan informasi sistem, statistik data, grafik pembelajaran, serta menu

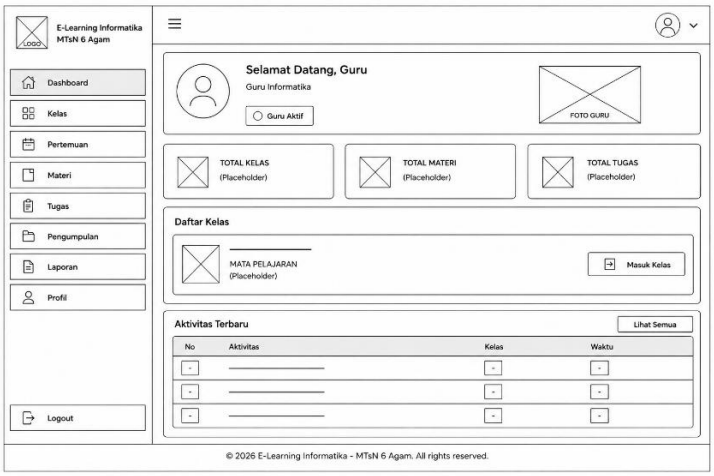
pengelolaan data guru, siswa, kelas, mata pelajaran, laporan, dan pengaturan.



Gambar 4.38 *Desain Dashboard* Admin

c) *Desain Dashboard* Guru

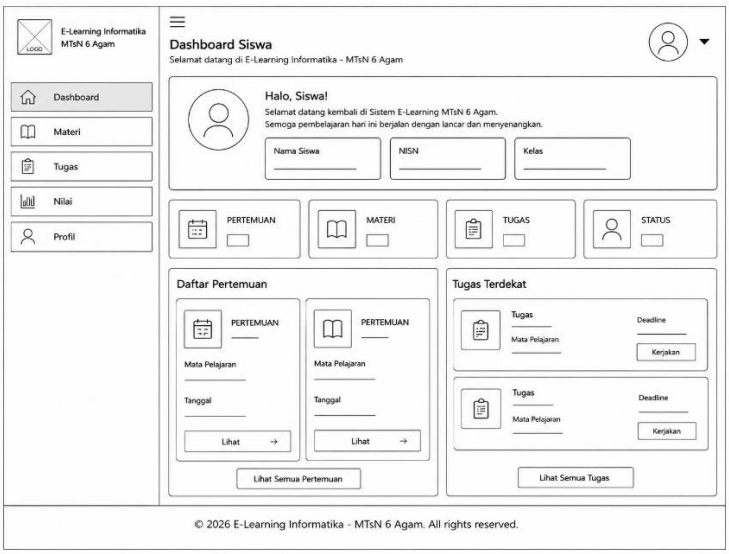
Desain Dashboard Guru merupakan rancangan halaman utama guru setelah berhasil melakukan *login*. Halaman ini menampilkan informasi profil guru, statistik pembelajaran, daftar kelas yang diampu, serta menu untuk mengelola pertemuan, materi, tugas, absensi, diskusi, dan laporan pembelajaran.



Gambar 4.39 *Desain Dashboard* Guru

d) *Desain Dashboard* Siswa

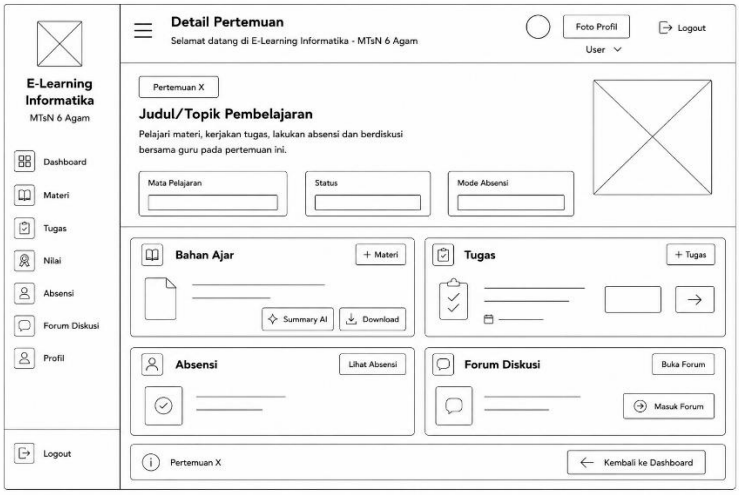
Desain Dashboard Siswa merupakan rancangan halaman utama siswa setelah berhasil melakukan *login*. Halaman ini menampilkan informasi profil siswa, ringkasan aktivitas pembelajaran, daftar pertemuan, materi, tugas, serta menu yang digunakan siswa selama mengikuti proses pembelajaran.



Gambar 4.40 *Desain Dashboard* Siswa

e) *Desain* Halaman pembelajaran

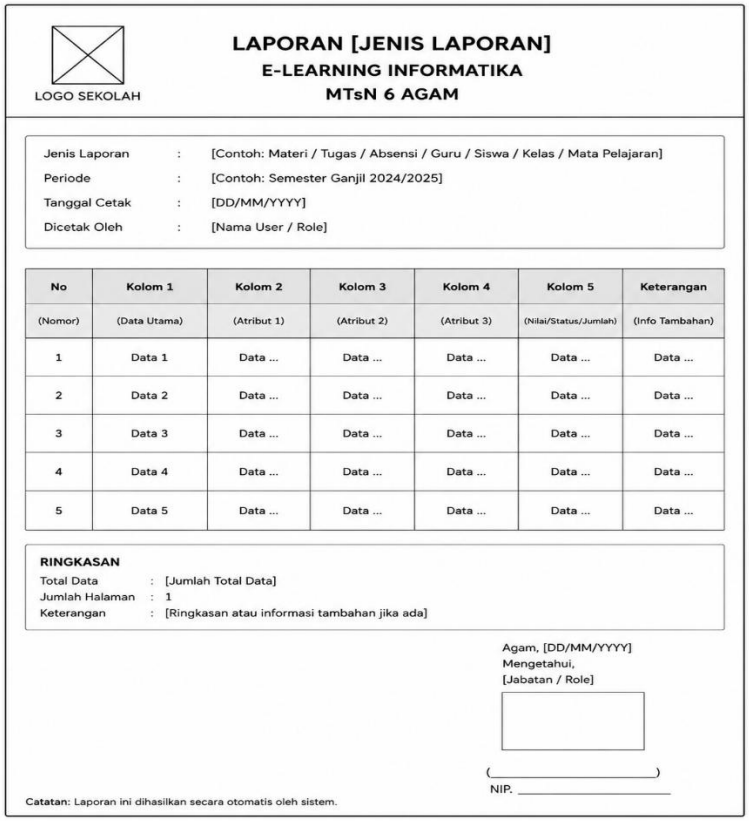
Desain halaman pembelajaran merupakan rancangan tampilan yang digunakan pengguna untuk mengakses kegiatan pembelajaran yang meliputi bahan ajar, tugas, absensi, dan forum diskusi.



Gambar 4.41 Halaman Pembelajaran

f) *Desain* Halaman Laporan

Desain halaman laporan merupakan rancangan tampilan keluaran sistem yang digunakan untuk menyajikan berbagai informasi hasil pengolahan data dalam bentuk laporan yang dapat dicetak atau disimpan dalam format PDF.



LOGO SEKOLAH

LAPORAN [JENIS LAPORAN]
E-LEARNING INFORMATIKA
MTsN 6 AGAM

Jenis Laporan	:	[Contoh: Materi / Tugas / Absensi / Guru / Siswa / Kelas / Mata Pelajaran]
Periode	:	[Contoh: Semester Ganjil 2024/2025]
Tanggal Cetak	:	[DD/MM/YYYY]
Dicetak Oleh	:	[Nama User / Role]

No	Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4	Kolom 5	Keterangan
(Nomor)	(Data Utama)	(Atribut 1)	(Atribut 2)	(Atribut 3)	(Nilai/Status/Jumlah)	(Info Tambahan)
1	Data 1	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...
2	Data 2	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...
3	Data 3	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...
4	Data 4	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...
5	Data 5	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...	Data ...

RINGKASAN

Total Data	:	[Jumlah Total Data]
Jumlah Halaman	:	1
Keterangan	:	[Ringkasan atau informasi tambahan jika ada]

Agam, [DD/MM/YYYY]
Mengetahui,
[Jabatan / Role]

(_____)
NIP. _____

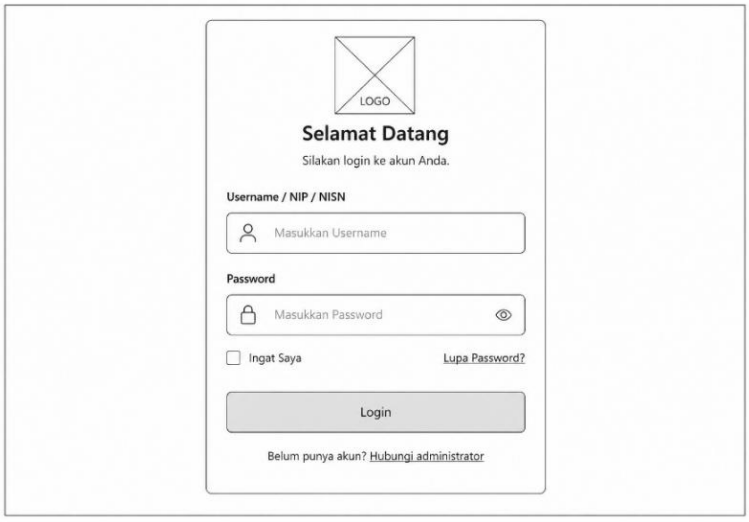
Catatan: Laporan ini dihasilkan secara otomatis oleh sistem.

Gambar 4.42 Halaman Laporan

2) *Desain* Masukan (Input)

a) *Desain* Halaman *Login*

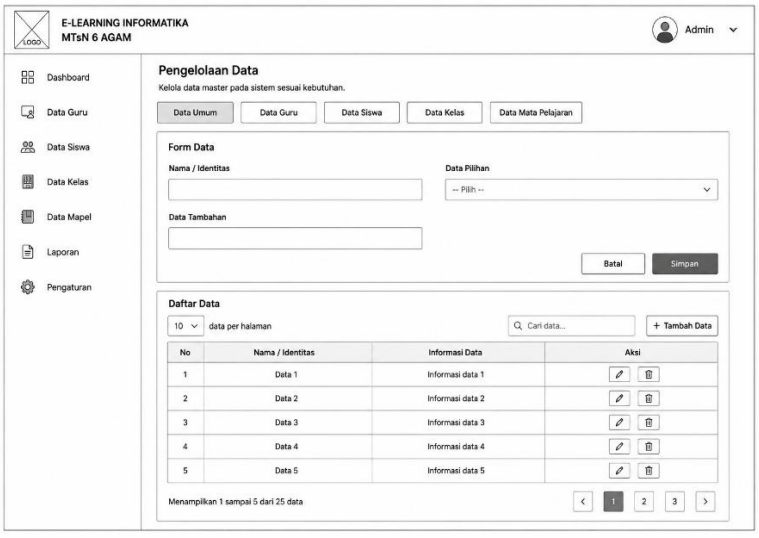
Desain halaman *Login* merupakan rancangan tampilan autentikasi pengguna sebelum memasuki sistem. Halaman ini menyediakan form untuk memasukkan *username*, NIP atau NISN, *password*, serta tombol *login* sesuai dengan hak akses pengguna.



Gambar 4.43 *Desain* Halaman *Login*

b) *Desain Form* Pengelolaan Data

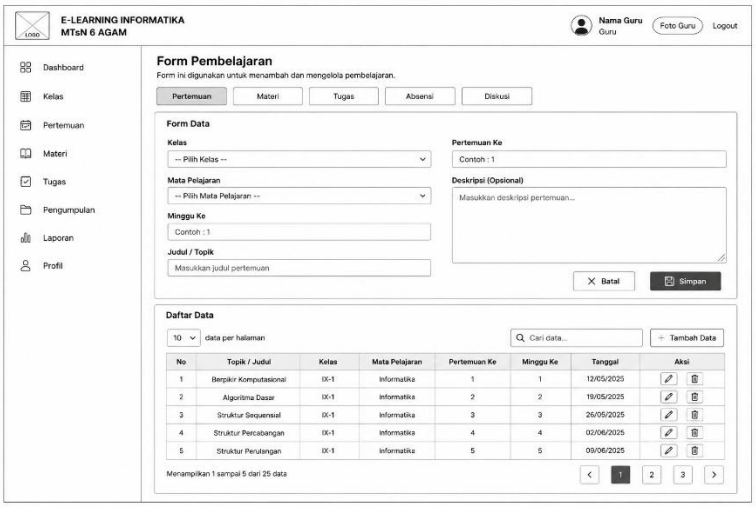
Desain Form Pengelolaan Data merupakan rancangan tampilan yang digunakan Admin untuk memasukkan, mengelola, memperbarui, dan menghapus data yang diperlukan dalam sistem, meliputi data Guru, Siswa, Kelas, dan Mata Pelajaran.



Gambar 4.44 *Desain Form* Pengelolaan Data

c) *Desain* Form Pembelajaran

Desain Form Pembelajaran merupakan rancangan tampilan yang digunakan untuk memasukkan dan mengelola data yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran, seperti pertemuan, materi, tugas, absensi, dan diskusi.



Gambar 4.45 *Desain* Form Pembelajaran

3. Implementasi Sistem (*Coding*)

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi *E-Learning* berbasis *web* menggunakan *framework Laravel* 12. Pada tahap ini, seluruh rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap sebelumnya diimplementasikan menjadi aplikasi yang dapat digunakan oleh Admin, Guru, dan Siswa sesuai dengan hak akses masing-masing. Implementasi sistem meliputi halaman utama aplikasi, *Dashboard* pengguna, modul pembelajaran, serta implementasi algoritma *TextRank* pada fitur ringkasan materi.

a. Implementasi Halaman *Landing Page*

Halaman *Landing Page* merupakan halaman pertama yang ditampilkan ketika pengguna mengakses sistem *E-Learning* berbasis *web.* Halaman ini berfungsi sebagai media informasi mengenai sistem sekaligus menyediakan akses menuju halaman login bagi pengguna.



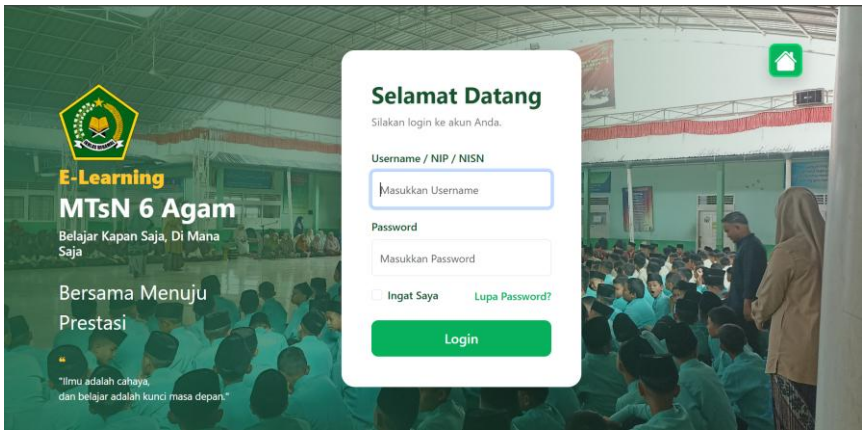
Gambar 4.46 Implementasi Halaman *Landing Page*

Berdasarkan Gambar 4.48, halaman *Landing Page* menampilkan identitas aplikasi, informasi mengenai sistem, fitur utama yang tersedia, serta tombol *Login* yang digunakan untuk menuju halaman autentikasi. Selain itu, halaman ini juga dirancang dengan tampilan yang responsif sehingga dapat diakses melalui komputer maupun perangkat bergerak.

b. Implementasi Halaman *Login*

Halaman *Login* digunakan sebagai proses autentikasi sebelum pengguna memasuki sistem. Pengguna dapat melakukan

login menggunakan akun yang telah terdaftar sehingga sistem dapat mengarahkan pengguna ke *Dashboard* sesuai dengan hak akses masing-masing.



Gambar 4.47 Implementasi Halaman *Login*

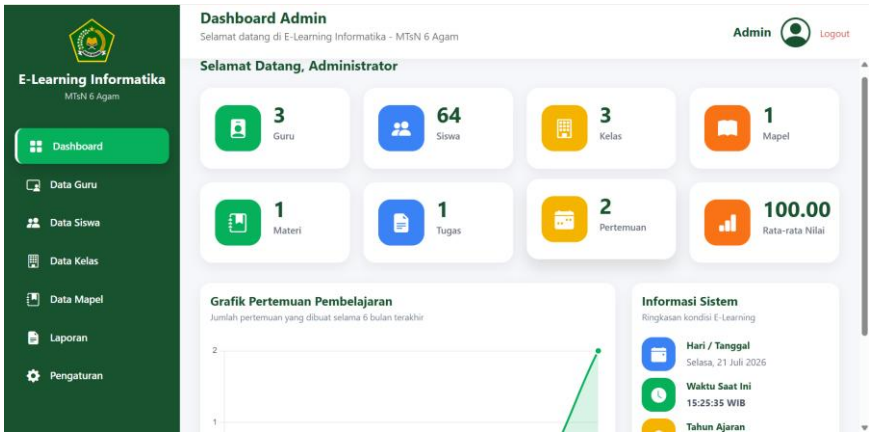
```
public function store(LoginRequest $request): RedirectResponse{
        $request->authenticate();
        $request->session()->regenerate();
        $user = auth()->user();
        if ($user->role == 'admin') {
            return redirect('/admin/dashboard');
        } elseif ($user->role == 'guru') {
            return redirect('/guru/dashboard');
        } elseif ($user->role == 'siswa') {
            return redirect('/siswa/dashboard');
        }
        Auth::logout();
        return redirect('/login');
    }
```

Berdasarkan Gambar 4.49, halaman *Login* menyediakan *form Username*, *Password,* tombol *Login*, serta fitur *Remember*

Me. Setelah data yang dimasukkan sesuai, sistem akan melakukan proses autentikasi dan mengarahkan pengguna ke *Dashboard* Admin, *Dashboard* Guru, atau *Dashboard* Siswa sesuai dengan peran masing-masing.

c. Implementasi *Dashboard* Admin

Dashboard Admin merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah administrator berhasil melakukan *login* ke dalam sistem. Halaman ini berfungsi sebagai pusat informasi dan pengelolaan sistem *E-Learning* berbasis *web*.

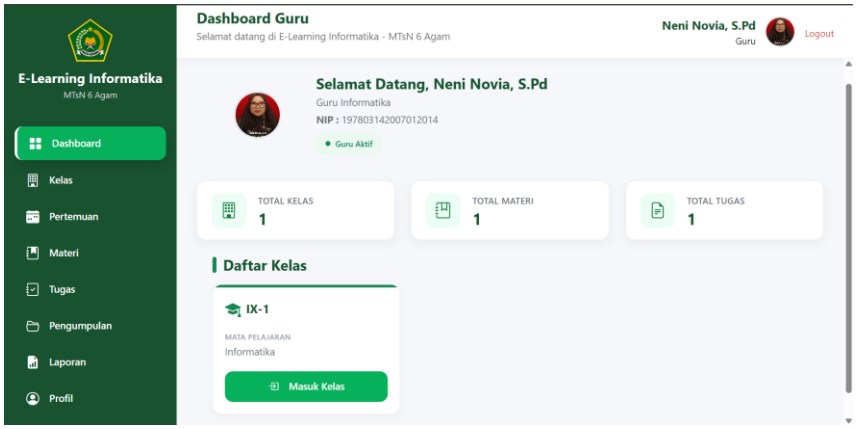


Gambar 4.48 *Implementasi Dashboard* Admin

Berdasarkan Gambar 4.50, *Dashboard* Admin menampilkan ringkasan informasi sistem berupa jumlah guru, siswa, kelas, dan mata pelajaran dalam bentuk kartu informasi (*card*). Selain itu, *Dashboard* juga menampilkan grafik statistik pembelajaran, informasi sistem, serta menu navigasi yang digunakan administrator untuk mengelola seluruh data pada aplikasi.

d. Implementasi *Dashboard* Guru

Dashboard Guru merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah guru berhasil melakukan *login* ke dalam sistem. Halaman ini berfungsi sebagai pusat informasi pembelajaran serta memudahkan guru dalam mengelola seluruh aktivitas pembelajaran.



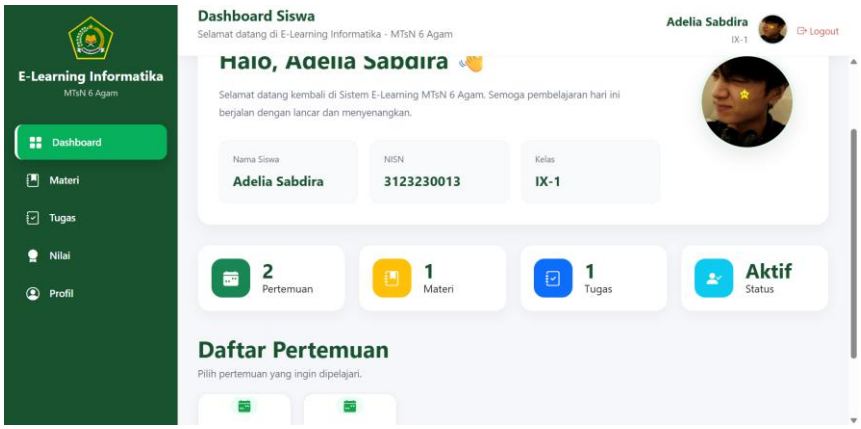
Gambar 4. 49 Implementasi *Dashboard* Guru

Berdasarkan Gambar 4.51, *Dashboard* Guru menampilkan informasi pembelajaran berupa jumlah kelas yang diampu, jumlah pertemuan, materi, tugas, serta informasi lainnya yang berkaitan dengan aktivitas pembelajaran. Selain itu, *Dashboard* juga menyediakan menu navigasi yang digunakan guru untuk mengelola proses pembelajaran.

e. Implementasi *Dashboard* Siswa

Dashboard Siswa merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah siswa berhasil melakukan *login* ke dalam

sistem. Halaman ini berfungsi sebagai pusat informasi pembelajaran sehingga siswa dapat mengakses seluruh aktivitas pembelajaran yang tersedia.

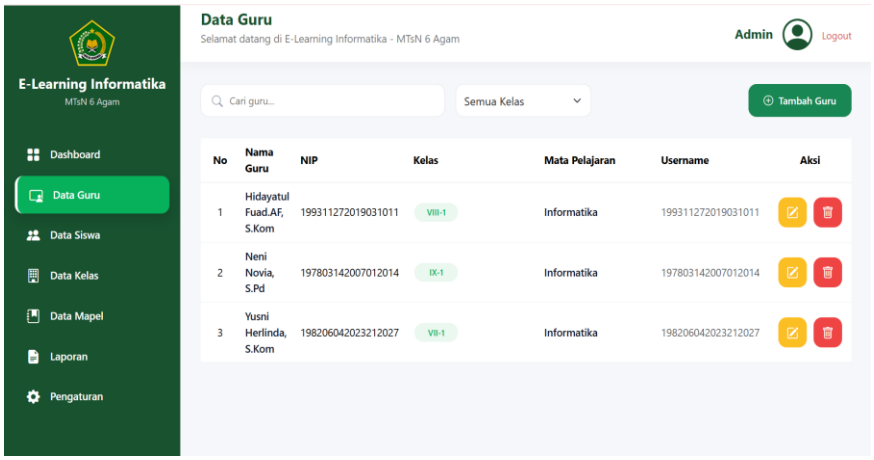


Gambar 4.50 Implementasi Dashboard Siswa

Berdasarkan Gambar 4.52, *Dashboard* Siswa menampilkan informasi pembelajaran berupa jumlah materi, tugas, serta aktivitas pembelajaran yang dapat diakses oleh siswa. Selain itu, *Dashboard* juga menyediakan menu navigasi yang memudahkan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

f. Implementasi Data Guru

Halaman Data Guru digunakan untuk mengelola seluruh data guru yang terdaftar pada sistem. Administrator dapat melakukan penambahan, perubahan, penghapusan, dan pencarian data guru sesuai kebutuhan.



Gambar 4.51 Implementasi Halaman Data Guru

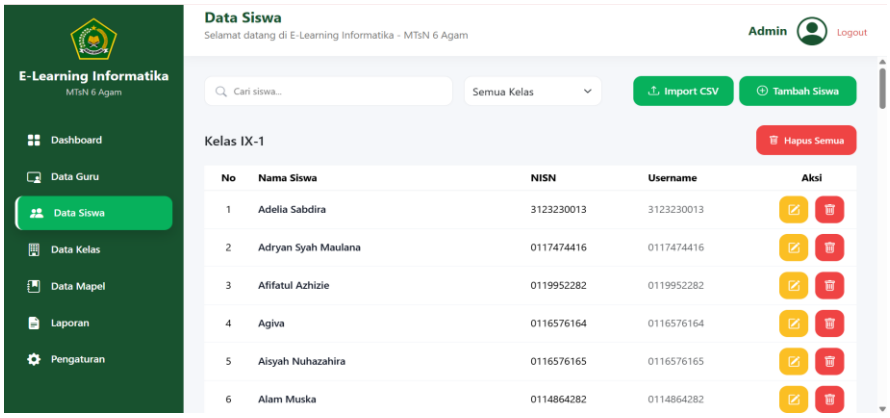
```
public function store(Request $request){
        $this->validateStore($request);
        DB::transaction(function () use ($request) {
          $user = User::create([
            'name' => $request->nama_guru,
            'username' => $request->nip,
            'email' => $request->nip . '@guru.com',
            'role' => 'guru',
            'password' => Hash::make($request->password),
          ]);
          $guru = Guru::create([
            'user_id' => $user->id,
            'nama_guru' => $request->nama_guru,
            'nip' => $request->nip,
          ]);
          foreach ($request->kelas_id as $kelasId) {
            GuruKelas::create([
              'guru_id' => $guru->id,
              'kelas_id' => $kelasId,
              'mapel_id' => $request->mapel_id,
            ]);
          }
```

```
        });
        return redirect()
            ->route('guru.index')
            ->with(
                'success',
                'Data guru berhasil ditambahkan.'
            );
    }
```

Berdasarkan Gambar 4.53, halaman Data Guru menampilkan daftar guru yang telah terdaftar pada sistem beserta informasi yang diperlukan. Halaman ini juga menyediakan fitur pencarian serta tombol untuk menambah, mengubah, dan menghapus data guru.

g. Implementasi Data Siswa

Halaman Data Siswa digunakan untuk mengelola data siswa yang mengikuti proses pembelajaran. Administrator dapat melakukan penambahan, perubahan, penghapusan, pencarian, penyaringan berdasarkan kelas, serta impor data siswa melalui file CSV.



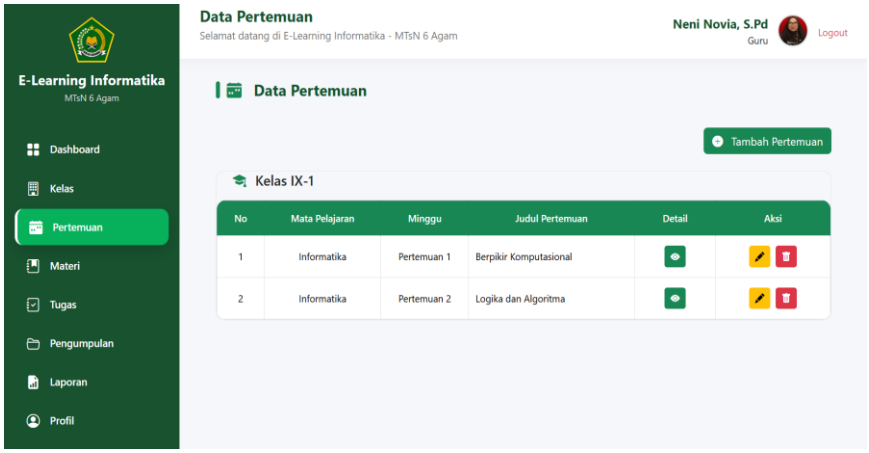
Gambar 4.52 Implementasi Halaman Data Siswa

```
public function store(Request $request){
        $request->validate([
          'nama_siswa' => 'required|string|max:255',
          'nisn'       => 'required|string|max:30|unique:siswas,nisn',
          'password'   => 'required|min:6',
          'kelas_id'   => 'required|exists:kelas,id',
        ]);
        DB::transaction(function () use ($request) {
          $user = User::create([
            'name'     => $request->nama_siswa,
            'username' => $request->nisn,
            'email'    => $request->nisn . '@siswa.com',
            'password' => Hash::make($request->password),
            'role'     => 'siswa',
          ]);
          Siswa::create([
            'user_id'    => $user->id,
            'nama_siswa' => $request->nama_siswa,
            'nisn'       => $request->nisn,
            'kelas_id'   => $request->kelas_id,
          ]);
        });
        return redirect()
          ->route('siswa.index')
          ->with('success', 'Data siswa berhasil ditambahkan.');
      }
```

Berdasarkan Gambar 4.54, halaman Data Siswa menampilkan daftar siswa berdasarkan kelas yang dipilih. Selain menampilkan informasi siswa, halaman ini juga menyediakan fitur pencarian, filter kelas, impor data, serta pengelolaan data siswa.

h. Implementasi Pertemuan

Halaman Pertemuan digunakan untuk mengelola kegiatan pembelajaran pada setiap kelas. Guru dapat menambah, mengubah, menghapus, dan melihat daftar pertemuan sesuai dengan kelas dan mata pelajaran yang diampu.



Gambar 4.53 Implementasi Halaman Pertemuan



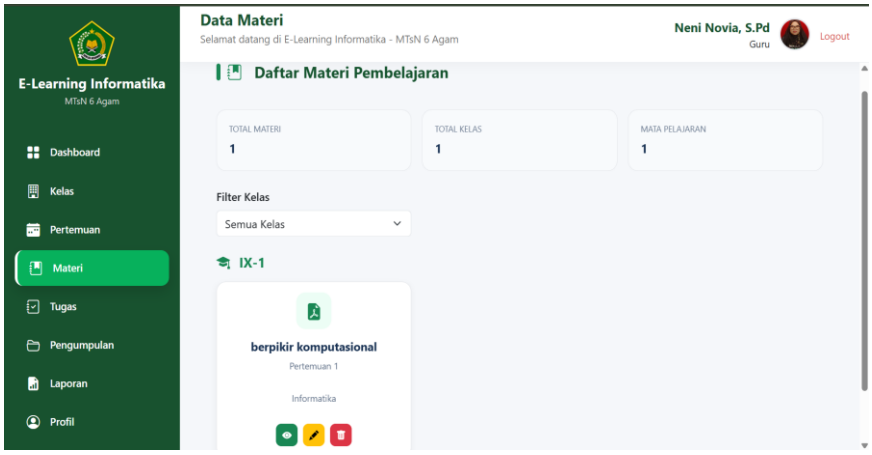
Gambar 4.54 Implementasi *Detail* Pertemuan

Berdasarkan Gambar 4.55 dan Gambar 4.56, halaman Pertemuan menampilkan daftar pertemuan pembelajaran yang telah dibuat. Halaman ini memudahkan guru dalam mengelola

jadwal pembelajaran sebagai dasar pelaksanaan materi, tugas, absensi, dan diskusi.

i. Implementasi Materi Pembelajaran

Halaman Materi Pembelajaran digunakan untuk mengelola materi yang akan diberikan kepada siswa pada setiap pertemuan. Guru dapat mengunggah, mengubah, menghapus, dan melihat materi pembelajaran sesuai dengan pertemuan yang dipilih.



Gambar 4.55 Implementasi Halaman Materi Pembelajaran

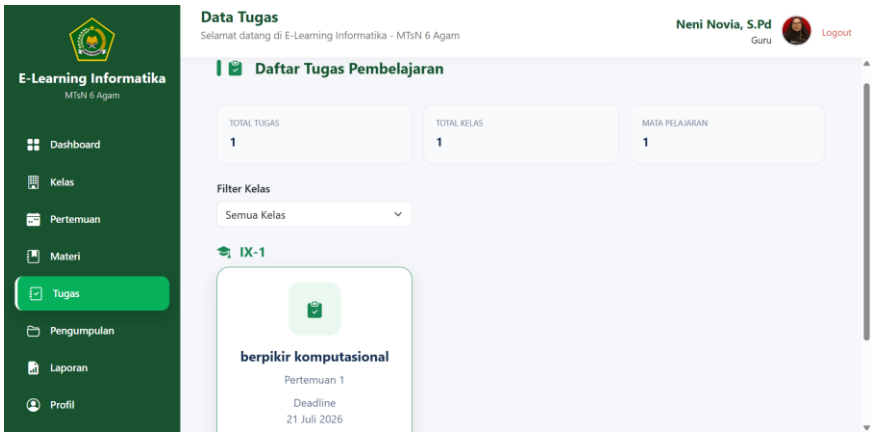
```
public function store(Request $request){
        $request->validate([
            'judul' => 'required|max:255',
            'file' => 'required|mimes:pdf,doc,docx,ppt,pptx|max:10240',
        ], [
            'judul.required' => 'Judul materi wajib diisi.',
            'judul.max' => 'Judul materi maksimal 255 karakter.',
            'file.required' => 'File materi wajib dipilih.',
            'file.mimes' => 'File harus berupa PDF, DOC, DOCX, PPT atau
PPTX.',
            'file.max' => 'Ukuran file maksimal 10 MB.',
```

```
        ]);
        $file = $request->file('file');
        $namaFile = time() . '_' . $file->getClientOriginalName();
        $file->move(
            public_path('uploads/bahanajar'),
            $namaFile
        );
        $guru = Guru::where(
            'user_id',
            auth()->id()
        )->first();
        BahanAjar::create([
            'guru_id' => $guru->id,
            'kelas_id' => $request->kelas_id,
            'mapel_id' => $request->mapel_id,
            'pertemuan_id' => $request->pertemuan_id,
            'judul' => $request->judul,
            'file' => $namaFile,
        ]);
        return redirect(
            '/guru/pertemuan/' . $request->pertemuan_id
        )->with(
            'success',
            'Materi berhasil ditambahkan.'
        );
    }
```

Berdasarkan Gambar 4.57, halaman Materi Pembelajaran menampilkan daftar materi yang telah diunggah oleh guru. Setiap materi dapat diunduh oleh siswa sebagai bahan pembelajaran dan digunakan sebagai sumber untuk menghasilkan ringkasan materi menggunakan algoritma *TextRank*.

j. Implementasi Tugas dan Pengumpulan Tugas

Halaman Tugas digunakan untuk mengelola tugas yang diberikan kepada siswa. Guru dapat membuat tugas, menentukan batas waktu pengumpulan, melihat hasil pengumpulan tugas siswa, serta memberikan penilaian terhadap tugas yang telah dikumpulkan.



Gambar 4.56 Implementasi Halaman Tugas



Gambar 4.57 Implementasi Halaman Pengumpulan Tugas

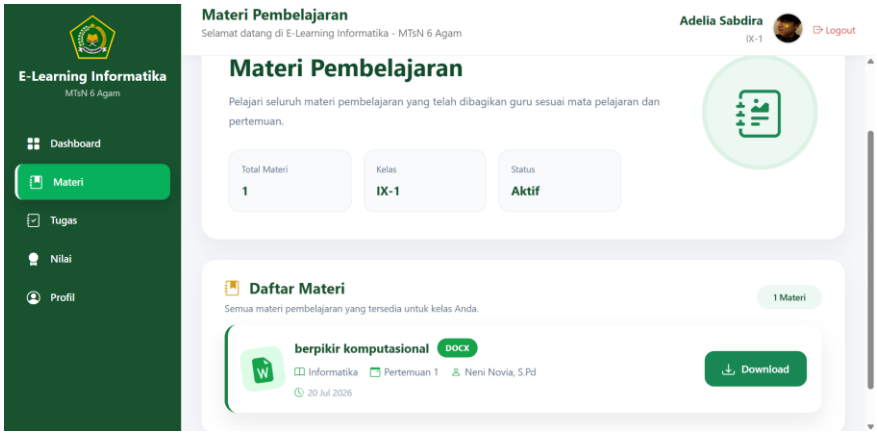
```
public function store(Request $request){
        $request->validate([
            'judul_tugas' => 'required|max:255',
```

```
    'deskripsi' => 'required',
    'deadline' => 'required|date',
    'file_soal' => 'nullable|mimes:pdf,doc,docx,ppt,pptx|max:10240',
]);
$namaFile = null;
if ($request->hasFile('file_soal')) {
    $file = $request->file('file_soal');
    $namaFile = time() . '_' . $file->getClientOriginalName();
    $file->move(
        public_path('uploads/tugas'),
        $namaFile
    );
}
$guru = Guru::where(
    'user_id',
    auth()->id()
)->first();
Tugas::create([
    'guru_id' => $guru->id,
    'kelas_id' => $request->kelas_id,
    'mapel_id' => $request->mapel_id,
    'pertemuan_id' => $request->pertemuan_id,
    'judul_tugas' => $request->judul_tugas,
    'deskripsi' => $request->deskripsi,
    'file_soal' => $namaFile,
    'deadline' => $request->deadline,
]);
return redirect(
    '/guru/pertemuan/' . $request->pertemuan_id
)->with(
    'success',
    'Tugas berhasil ditambahkan.'
);}
```

Berdasarkan Gambar 4.58 dan Gambar 4.59, guru dapat mengelola tugas pembelajaran serta memantau hasil pengumpulan tugas siswa. Melalui halaman pengumpulan tugas, guru juga dapat memberikan nilai sehingga hasil penilaian dapat langsung dilihat oleh siswa melalui sistem.

k. Implementasi Materi dan Ringkasan Materi

Halaman Materi digunakan untuk mengakses materi pembelajaran yang telah diunggah oleh guru pada setiap pertemuan. Selain itu, siswa juga dapat melihat ringkasan materi yang dihasilkan menggunakan algoritma *TextRank* setelah materi berhasil diunduh.



Gambar 4.58 Implementasi Halaman Materi



Gambar 4.59 Implementasi Halaman Ringkasan Materi

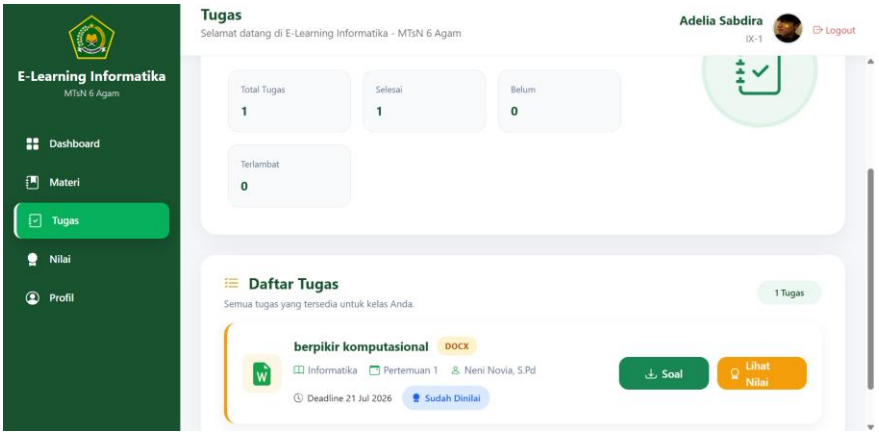
```
public function show($id){
        $user = auth()->user();
        if ($user->guru) {
            $materi = BahanAjar::where('id', $id)
                ->where('guru_id', $user->guru->id)
                ->firstOrFail();
        } elseif ($user->siswa) {
            $materi = BahanAjar::where('id', $id)
                ->whereHas('pertemuan', function ($query) use ($user) {
                    $query->where(
                        'kelas_id',
                        $user->siswa->kelas_id
                    );
                })
                ->firstOrFail();
        } else {
            abort(403);
        }
        $path = public_path(
            'uploads/bahanajar/' . $materi->file
        );
        if (!file_exists($path)) {
            return response()->json([
```

```
                'success' => false,
                'message' => 'File materi tidak ditemukan.'
            ], 404);
        }
        try {
            $generator = new SummaryGeneratorService();
            $result = $generator->generate($path);
            return response()->json([
                'success' => true,
                'summary' => $result
            ]);
        } catch (\Throwable $e) {
            return response()->json([
                'success' => false,
                'message' => $e->getMessage()
            ], 500);
        }
    }
```

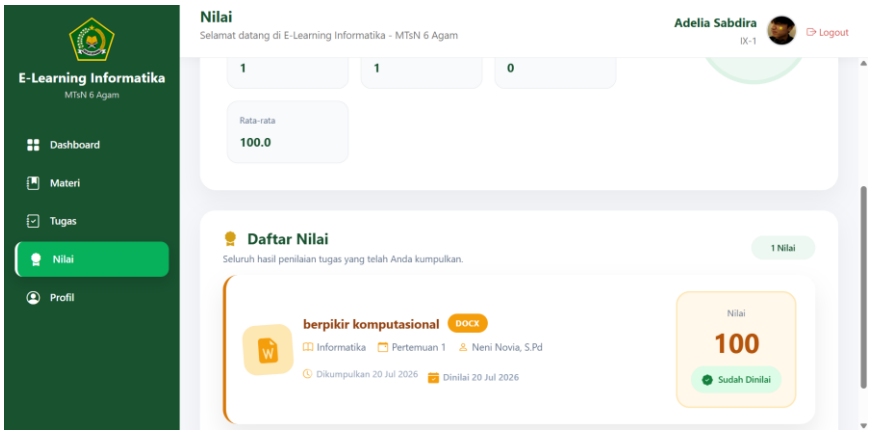
Berdasarkan Gambar 4.60 dan Gambar 4.61, siswa dapat mengakses materi pembelajaran yang tersedia serta memanfaatkan fitur ringkasan materi untuk memperoleh inti pembahasan secara lebih ringkas. Ringkasan tersebut dihasilkan secara otomatis menggunakan algoritma *TextRank*.

l. Implementasi Tugas dan Hasil Penilaian

Halaman Tugas digunakan untuk melihat tugas yang diberikan oleh guru serta mengunggah file jawaban sesuai dengan batas waktu yang telah ditentukan. Setelah guru melakukan penilaian, siswa dapat melihat hasil nilai melalui sistem.



Gambar 4.60 Implementasi Halaman Tugas



Gambar 4.61 Implementasi Halaman Hasil Penilaian

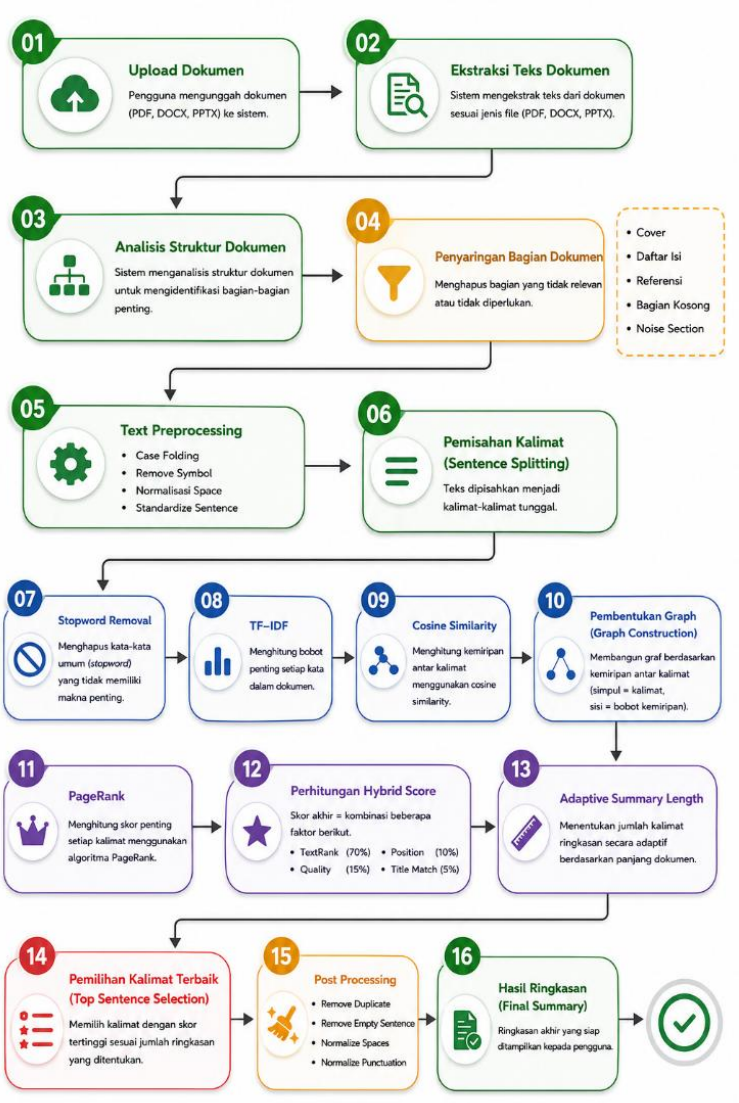
Berdasarkan Gambar 4.62 dan Gambar 4.63, siswa dapat mengumpulkan tugas secara langsung melalui sistem serta melihat hasil penilaian yang telah diberikan oleh guru setelah proses pemeriksaan selesai.

m. Implementasi Algoritma *TextRank*

Implementasi algoritma *TextRank* merupakan salah satu fitur utama yang dikembangkan pada sistem *E-Learning* berbasis *web*. Algoritma ini digunakan untuk menghasilkan ringkasan materi pembelajaran secara otomatis dari dokumen yang diunggah oleh

guru. Fitur tersebut bertujuan untuk membantu siswa memperoleh inti materi secara lebih ringkas sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif tanpa harus membaca keseluruhan isi dokumen.

Algoritma *TextRank* standar yang hanya berfokus pada pembentukan *graf* dan proses pemeringkatan kalimat, berbeda dengan implementasi pada penelitian ini dikembangkan dengan menambahkan beberapa tahapan pendukung, yaitu ekstraksi teks dari berbagai format dokumen, analisis struktur dokumen, penyaringan bagian yang tidak relevan, pembobotan menggunakan TF–IDF, serta proses *post processing*. Pengembangan tersebut dilakukan untuk meningkatkan kualitas ringkasan yang dihasilkan agar lebih sesuai dengan karakteristik dokumen pembelajaran yang digunakan pada sistem *E-Learning*. Alur implementasi algoritma *TextRank* pada sistem dapat dilihat pada Gambar 4.70.



Gambar 4.62 Implementasi Algoritma *TextRank*

Berdasarkan Gambar 4.64, proses implementasi diawali dengan unggah dokumen oleh guru dalam format PDF, DOCX, atau PPTX. Sistem kemudian melakukan ekstraksi teks untuk memperoleh isi dokumen dalam bentuk teks yang selanjutnya dianalisis berdasarkan struktur dokumen. Setelah proses analisis selesai, sistem melakukan penyaringan bagian dokumen untuk

menghilangkan informasi yang tidak diperlukan, seperti halaman sampul (*cover*), daftar isi, referensi, maupun bagian kosong sehingga hanya informasi yang relevan yang diproses lebih lanjut.

Tahap berikutnya adalah *text preprocessing* yang meliputi normalisasi teks dan standarisasi kalimat sehingga data menjadi lebih terstruktur. Selanjutnya dokumen dipisahkan menjadi beberapa kalimat (*sentence splitting*), kemudian dilakukan *stopword removal* untuk menghilangkan kata-kata umum yang tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap makna kalimat. Kode yang digunakan sebagai berikut:

```
public function preprocess($sentence){
    $sentence = strtolower($sentence);
    $sentence = preg_replace(
        '/[^a-zA-Z0-9\s]/',
        '',
        $sentence
    );
    $words = preg_split(
        '/\s+/',
        trim($sentence)
    );
    // proses stopword removal
    return array_values($words);
}
```

Setelah proses prapemrosesan selesai, sistem melakukan pembobotan kata menggunakan metode TF–IDF, kemudian

menghitung tingkat kemiripan antar kalimat menggunakan *Cosine Similarity*. Nilai kemiripan tersebut digunakan sebagai dasar dalam membentuk graf (*graph construction*), di mana setiap kalimat direpresentasikan sebagai simpul (*node*) dan hubungan antar kalimat direpresentasikan sebagai sisi (*edge*). Kode yang digunakan sebagai berikut:

```
$tfidf = $this->calculateTFIDF(
    $documents
);
$graph = $this->buildGraph(
    $tfidf
);
$scores = $this->pageRank(
    $graph
);
```

Graf yang telah terbentuk kemudian diproses menggunakan algoritma *PageRank* untuk memperoleh skor kepentingan setiap kalimat. Pada penelitian ini, skor tersebut tidak langsung digunakan sebagai hasil akhir, tetapi dikombinasikan melalui *Hybrid Sentence Score* yang terdiri atas skor *TextRank* sebesar 70%, kualitas kalimat sebesar 15%, posisi kalimat sebesar 10%, dan kesesuaian judul sebesar 5%. Kombinasi tersebut bertujuan untuk menghasilkan ringkasan yang lebih representatif terhadap isi dokumen. Kode yang digunakan sebagai berikut:

```
$textRankWeight = 0.70;
```

```
$qualityWeight = 0.15;
$positionWeight = 0.10;
$titleWeight = 0.05;
$hybridScores[$index] =
   ($score * $textRankWeight)
   + (($quality / 100) * $qualityWeight)
   + (($position / 100) * $positionWeight)
   + (($titleScore / 100) * $titleWeight);
```

Berdasarkan skor yang diperoleh sistem menentukan jumlah kalimat ringkasan secara otomatis melalui mekanisme *Adaptive Summary Length*. Kalimat dengan skor tertinggi dipilih sebagai hasil ringkasan, kemudian dilakukan *post processing* untuk menghapus kalimat duplikat, menghilangkan kalimat kosong, serta melakukan normalisasi spasi dan tanda baca sehingga ringkasan yang dihasilkan menjadi lebih rapi dan mudah dipahami.

Hasil akhir dari seluruh proses tersebut berupa ringkasan materi pembelajaran yang ditampilkan kepada pengguna melalui halaman materi pada sistem *E-Learning*. Ringkasan yang dihasilkan diharapkan mampu membantu siswa memahami pokok bahasan secara lebih cepat tanpa mengurangi informasi penting yang terdapat pada dokumen asli.

4. Pengujian Sistem (*Testing*)

Tahap pengujian sistem dilakukan setelah proses implementasi selesai untuk memastikan bahwa seluruh fungsi pada sistem *E-Learning* berbasis *web* dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan

pengguna. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan fungsi sistem, kesesuaian fitur, kompatibilitas sistem pada berbagai perangkat, kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna, serta kelayakan instrumen penelitian.

Pada penelitian ini pengujian sistem dilakukan menggunakan *Black Box Testing, Functional Suitability, Compatibility, Usability,* dan *Validitas*. *Black Box Testing* digunakan untuk menguji fungsi sistem berdasarkan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) tanpa memperhatikan struktur kode program. Selanjutnya dilakukan pengujian *Functional Suitability, Compatibility,* dan *Usability* berdasarkan karakteristik kualitas perangkat lunak pada standar ISO/IEC 25010. Selain itu, dilakukan uji validitas terhadap instrumen penelitian menggunakan metode *Aiken's V* untuk memastikan instrumen yang digunakan layak sebagai alat pengumpulan data.

a. *Black Box Testing*

Black Box Testing dilakukan untuk menguji fungsi-fungsi pada sistem *E-Learning* berbasis *web* tanpa memperhatikan struktur maupun kode program yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan (*input*) pada setiap fitur, kemudian mengamati keluaran (*output*) yang dihasilkan. Suatu fitur dinyatakan berhasil apabila keluaran yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem yang telah dirancang.

Pengujian *Black Box* dilakukan pada seluruh fitur utama yang terdapat pada sistem, meliputi proses autentikasi, pengelolaan data master, pengelolaan pembelajaran, proses peringkasan materi menggunakan algoritma *TextRank*, hingga pembuatan laporan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 4.24 Hasil Pengujian *Black Box Testing*

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login	Memasukkan username dan password yang benar	Berhasil masuk ke dashboard sesuai hak akses	Sesuai	Berhasil
2	Logout	Menekan tombol Logout	Keluar dari sistem dan kembali ke halaman login	Sesuai	Berhasil
3	Dashboard Admin	Membuka halaman dashboard	Informasi statistik ditampilkan	Sesuai	Berhasil
4	Data Guru	Menambah data guru	Data guru tersimpan ke database	Sesuai	Berhasil
5	Data Guru	Mengubah data guru	Data guru berhasil diperbarui	Sesuai	Berhasil
6	Data Guru	Menghapus data guru	Data guru berhasil dihapus	Sesuai	Berhasil
7	Data Siswa	Import data siswa	Data berhasil diimpor	Sesuai	Berhasil
8	Data Siswa	Menambah data siswa	Data siswa tersimpan	Sesuai	Berhasil

9	Data Siswa	Mengubah data siswa	Data siswa berhasil diperbarui	Sesuai	Berhasil
10	Data Siswa	Menghapus data siswa	Data siswa berhasil dihapus	Sesuai	Berhasil
11	Data Kelas	CRUD data kelas	Data kelas berhasil dikelola	Sesuai	Berhasil
12	Data Mata Pelajaran	CRUD mata pelajaran	Data mata pelajaran berhasil dikelola	Sesuai	Berhasil
13	Pengaturan Sistem	Mengubah informasi sekolah	Perubahan berhasil disimpan	Sesuai	Berhasil
14	Dashboard Guru	Menampilkan dashboard guru	Informasi pembelajaran tampil	Sesuai	Berhasil
15	Pertemuan	Menambah pertemuan	Pertemuan berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
16	Materi	Mengunggah materi	Materi berhasil diunggah	Sesuai	Berhasil
17	Ringkasan Materi	Menjalankan algoritma *TextRank*	Ringkasan materi berhasil ditampilkan	Sesuai	Berhasil
18	Tugas	Menambahkan tugas	Tugas berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
19	Pengumpulan Tugas	Siswa mengumpulkan tugas	File berhasil diunggah	Sesuai	Berhasil
20	Penilaian	Guru memberikan nilai	Nilai berhasil tersimpan	Sesuai	Berhasil
21	Absensi	Mengisi absensi siswa	Data absensi tersimpan	Sesuai	Berhasil
22	Diskusi	Mengirim diskusi	Pesan diskusi berhasil dikirim	Sesuai	Berhasil

23	Dashboard Siswa	Menampilkan dashboard siswa	Dashboard tampil sesuai data	Sesuai	Berhasil
24	Unduh Materi	Mengunduh materi pembelajaran	File berhasil diunduh	Sesuai	Berhasil
25	Laporan PDF Guru	Mencetak laporan guru	Dokumen PDF berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
26	Laporan PDF Siswa	Mencetak laporan siswa	Dokumen PDF berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
27	Laporan PDF Kelas	Mencetak laporan kelas	Dokumen PDF berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
28	Laporan PDF Mata Pelajaran	Mencetak laporan mata pelajaran	Dokumen PDF berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
29	Laporan PDF Materi	Mencetak laporan materi	Dokumen PDF berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
30	Laporan PDF Tugas	Mencetak laporan tugas	Dokumen PDF berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
31	Laporan PDF Nilai	Mencetak laporan nilai	Dokumen PDF berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
32	Laporan PDF Absensi	Mencetak laporan absensi	Dokumen PDF berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
33	Profil Pengguna	Mengubah profil pengguna	Data profil berhasil diperbarui	Sesuai	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.24, seluruh fungsi yang terdapat pada sistem *E-Learning* berbasis *web* telah berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Tidak ditemukan

kesalahan fungsional pada proses autentikasi, pengelolaan data, proses pembelajaran, implementasi algoritma *TextRank*, maupun pembuatan laporan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional dan layak untuk dilanjutkan pada tahap pengujian kualitas perangkat lunak berdasarkan karakteristik ISO/IEC 25010, yaitu *Functional Suitability, Compatibility, Usability,* dan Validitas.

b. *Functional Suitability*

Pengujian *Functional Suitability* dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian fungsi pada sistem *E-Learning* berbasis *web* berdasarkan karakteristik kualitas perangkat lunak menurut standar ISO/IEC 25010. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi yang terdapat pada sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna sesuai dengan aspek *Functional Completeness, Functional Correctness,* dan *Functional Appropriateness.*

Pengujian dilakukan menggunakan instrumen berupa angket dengan skala *Guttman*, yaitu memberikan nilai 1 apabila fungsi sistem dinyatakan berhasil dan nilai 0 apabila fungsi sistem dinyatakan gagal. Instrumen pengujian terdiri dari 29 butir pernyataan yang mencakup seluruh fungsi utama sistem. Penilaian dilakukan oleh tiga orang validator yang memiliki kompetensi di bidang teknologi informasi.

Tabel 4.25 Hasil Pengujian *Functional Suitability*

No	Item Pengujian	Reaksi yang Diharapkan			Jumlah	Skor Maksimal
		Responden				
		Ahmad Zaki, M.Kom.	Riri Okra, M.Kom.	Firdaus Annas, S.Pd., M.Kom.		
1	Item 1	1	1	1	3	3
2	Item 2	1	1	1	3	3
3	Item 3	1	1	1	3	3
4	Item 4	1	1	1	3	3
5	Item 5	1	1	1	3	3
6	Item 6	1	1	1	3	3
7	Item 7	1	1	1	3	3
8	Item 8	1	1	1	3	3
9	Item 9	1	1	0	2	3
10	Item 10	1	1	1	3	3
11	Item 11	1	1	1	3	3
12	Item 12	1	1	1	3	3
13	Item 13	1	1	1	3	3
14	Item 14	1	1	1	3	3
15	Item 15	1	1	0	2	3
16	Item 16	1	1	1	3	3
17	Item 17	1	1	1	3	3
18	Item 18	1	1	1	3	3
19	Item 19	1	1	0	2	3
20	Item 20	1	1	1	3	3
21	Item 21	1	1	0	2	3
22	Item 22	1	1	1	3	3
23	Item 23	1	1	1	3	3
24	Item 24	1	1	1	3	3
25	Item 25	1	1	1	3	3
26	Item 26	1	1	1	3	3
27	Item 27	1	1	1	3	3
28	Item 28	1	1	1	3	3
29	Item 29	1	1	1	3	3
Jumlah		**29**	**29**	**25**	**83**	**87**

Berdasarkan skor yang diperoleh dan skor maksimal, maka nilai pengujian *Functional Suitability* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase Kelayakan}(\%) = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$
$$= \frac{83}{87} \times 100\%$$
$$= 95{,}40\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase 95,40%**.** Mengacu pada kriteria interpretasi pada Tabel 3.1, hasil tersebut termasuk dalam kategori "Sangat Baik"**.** Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem *E-Learning* berbasis *web* telah memenuhi karakteristik *Functional Suitability* berdasarkan standar ISO/IEC 25010.

Meskipun terdapat empat butir pengujian yang memperoleh nilai **0** dari salah satu validator, penilaian tersebut diberikan karena implementasi pada beberapa fitur dinilai belum sepenuhnya sesuai dengan preferensi validator, bukan disebabkan oleh kegagalan fungsi (*error*) pada sistem. Oleh karena itu, secara keseluruhan sistem tetap dinyatakan memiliki tingkat kesesuaian fungsi yang sangat baik dan layak digunakan.

c. *Compatibility*

Pengujian *Compatibility* dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem *E-Learning* berbasis *web* dalam beroperasi secara baik pada berbagai *browser*, perangkat, tampilan layar, serta format dokumen yang didukung. Pengujian ini mengacu pada karakteristik *Compatibility* dalam standar ISO/IEC 25010.

Instrumen pengujian terdiri dari 6 butir pernyataan yang mencakup kompatibilitas *browser*, perangkat, tampilan, dan format dokumen. Pengujian dilakukan oleh tiga validator yang memiliki kompetensi di bidang teknologi informasi.

Tabel 4.26 Hasil Pengujian *Compatibility*

No	Item Pengujian	Reaksi yang Diharapkan			Jumlah	Skor Maksimal
		Responden				
		Ahmad Zaki, M.Kom.	Riri Okra, M.Kom.	Firdaus Annas, S.Pd., M.Kom.		
1	Item 1	1	1	1	3	3
2	Item 2	1	1	1	3	3
3	Item 3	1	1	1	3	3
4	Item 4	1	1	1	3	3
5	Item 5	1	1	1	3	3
6	Item 6	1	1	1	3	3
Jumlah		**6**	**6**	**6**	**18**	**18**

Berdasarkan skor yang diperoleh dan skor maksimal, maka nilai pengujian *Compatibility* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase Kelayakan}(\%) = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{18}{18} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase 100%. Mengacu pada kriteria interpretasi pada Tabel 3.1, hasil tersebut termasuk dalam kategori Sangat Baik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem *E-Learning* berbasis *web* dapat berjalan dengan baik pada *browser* yang

didukung, dapat diakses menggunakan komputer maupun smartphone, memiliki tampilan yang responsif pada berbagai ukuran layar, serta mampu mengunggah dan menampilkan dokumen pembelajaran dalam format PDF, DOCX, dan PPTX dengan baik. Dengan demikian, sistem telah memenuhi karakteristik *Compatibility* berdasarkan standar ISO/IEC 25010.

d. Usability

Pengujian Usability dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem *E-Learning* berbasis *web* oleh pengguna. Pengujian ini mengacu pada karakteristik Usability berdasarkan standar ISO/IEC 25010. Aspek yang diukur meliputi *Usefulness* (kegunaan), *Ease of Use* (kemudahan penggunaan), *Ease of Learning* (kemudahan dipelajari), dan Satisfaction (kepuasan) menggunakan instrumen *USE Questionnaire* yang telah disesuaikan ke dalam bahasa Indonesia. Pengujian dilakukan kepada 36 responden yang terdiri atas 32 siswa dan 4 guru pengguna sistem *E-Learning* MTsN 6 Agam. Hasil pengujian usability berdasarkan jawaban responden disajikan pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Hasil Pengujian *Usability*

USABILITY																			
Responden	**Pertanyaan**																**Total Skor**	**Skor Maksimal**
	Usefulness					***Ease Of Use***					***Ease Of Learning***			***Satisfaction***					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**		
Adelia Sabdira	4	5	5	5	4	4	4	3	3	3	4	4	5	4	5	4	4	70	85
Adryan Syah Maulana	3	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	67	85
Afifatul Azhizie	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	5	5	72	85
Agiva	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	79	85
Aisyah Nuhazahira	5	5	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	81	85
Alam Muska	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	69	85
Alika Raudhatunisya	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	82	85
Annisa Salsabila	3	3	4	4	4	5	5	5	4	3	3	5	5	4	4	4	4	69	85
Asri Nayla Fitri	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	80	85
Defira Awalia Farhani	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	77	85
Febbri Khanza Maulana	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	83	85
Hilyatul Rahmah	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	4	5	5	5	4	76	85
Ilham Taher	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	68	85
Iqbal Rovin Ramadhan	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	71	85
Jihan Tiara Ayla	5	5	5	5	5	4	5	5	4	3	4	4	3	4	5	5	5	76	85
Keysha Anisha Putri	4	5	4	5	5	4	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	5	73	85
Khanaya Aufa Syaumi	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	85
Latifa Mahira	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	82	85
Muhammad Aqil	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	80	85
Najwa Putri Ammelda	5	5	5	5	4	3	4	3	5	3	4	4	5	5	4	4	4	72	85
Natasya Dwi Anggraini	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	84	85
Nugie Aditya	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	68	85
Raditya Alfariqi	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	83	85
Rahma Fadhila	4	4	5	5	5	4	4	5	4	3	3	4	5	5	5	5	4	74	85
Rahmatul Alya	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	3	3	75	85
Rani Rahmadhani	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	5	5	76	85
Reyvan Hernanda Putra	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	79	85
Ridho Illahi	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	85
Rival Firmansyah	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	78	85
Salwa Hasanatunnishwa	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	71	85
Zaafira Humayra	4	5	5	5	5	4	4	4	5	3	5	5	4	5	4	5	5	77	85
Zia Shaqilla Ramadhan	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	83	85

Yusni Herlinda, S.Kom	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	82	85
Neni Novia, S.Pd	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	84	85
Hidayatul Fuad.AF, S.Kom	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	83	85
Lutvy Adytia Rahmadan, S.Pd	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	82	85
Total Keseluruhan																		**2758**	**3060**

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.27 diperoleh total skor sebesar 2758 dari skor maksimum sebesar 3060. Selanjutnya dilakukan perhitungan persentase *usability* menggunakan rumus yang telah dijelaskan pada sebagai berikut.

$$P_{skor} = \frac{2758}{17 \times 36 \times 5} \times 100\%$$
$$= \frac{2758}{3060} \times 100\%$$
$$= 90{,}13\%$$

Tabel 4.28 Rekapitulasi Hasil Pengujian *Usability*

Uraian	Nilai
Jumlah Responden	36
Jumlah Pernyataan	17
Skor yang Diperoleh	2758
Skor Maksimum	3060
Persentase	90,13%
Interpretasi	Sangat Layak

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persentase *usability* sebesar 90,13%. Berdasarkan kriteria interpretasi pada Tabel 3.3, nilai tersebut berada pada rentang 81%–100%, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Layak. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem *E-Learning* berbasis *web* memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi, mudah dipelajari, memberikan manfaat bagi pengguna,

serta mampu memberikan kepuasan dalam mendukung proses pembelajaran. Dengan demikian, sistem telah memenuhi karakteristik Usability berdasarkan standar ISO/IEC 25010 dan layak digunakan pada kelas digital MTsN 6 Agam.

e. Uji Validitas

Pengujian validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem *E-Learning* berbasis *web* berdasarkan penilaian para ahli. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi aspek-aspek yang dinilai sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran. Pada penelitian ini, pengujian validitas menggunakan metode Aiken's V sebagaimana telah dijelaskan. Pengujian validitas terdiri atas dua aspek, yaitu validitas rancangan sistem dan validitas kebahasaan.

3) Validitas Rancangan Sistem

Pengujian validitas rancangan sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem dari aspek komponen, instruksional, tampilan, dan fungsional sistem. Validasi dilakukan oleh tiga validator yang memiliki kompetensi di bidang teknologi informasi, menggunakan instrumen yang terdiri atas 22 indikator. Hasil penilaian validator terhadap rancangan sistem disajikan pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Hasil Penilaian Validitas Rancangan Sistem

No	Validator						Nilai/V
	Riri Okra, M.Kom.		Ahmad Zaki, M.Kom.		Firdaus Annas, S.Pd., M.Kom.		
	Skor /r	S	Skor /r	S	Skor /r	S	
Butir 1	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir 2	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir 3	4	3	4	3	5	4	0,83
Butir 4	5	4	4	3	5	4	0,92
Butir 5	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir 6	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir 7	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir 8	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir 9	4	3	5	4	4	3	0,83
Butir10	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir11	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir12	5	4	5	4	4	3	0,92
Butir13	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir14	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir15	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir16	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir17	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir18	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir19	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir20	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir21	5	4	5	4	5	4	1,00
Butir22	5	4	5	4	5	4	1,00
Jumlah							21,50
Rata-rata							0,98

Berdasarkan hasil penilaian dari ketiga validator diperoleh total skor sebesar 324. Selanjutnya nilai *Aiken's V* dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\sum s = 324 - (22 \times 3)$$
$$= 324 - 66$$
$$= 258$$

$$V = \frac{258}{22 \times 3 \times (5-1)}$$
$$= \frac{258}{264}$$
$$= 0{,}97727$$
$$\approx 0{,}98$$

Tabel 4.30 Rekapitulasi Hasil Validitas Rancangan Sistem

Uraian	Nilai
Jumlah Indikator	22
Jumlah Validator	3
Total Skor	324
Jumlah Nilai (Σs)	258
Nilai Aiken's V	0,98
Kategori	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai *Aiken's V* sebesar 0,98. Nilai tersebut berada di atas batas minimum 0,60 sehingga validitas rancangan sistem termasuk dalam kategori Valid. Dengan demikian, rancangan sistem *E-Learning* berbasis *web* dinyatakan telah memenuhi aspek komponen, instruksional, tampilan, dan fungsional sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran.

4) Validitas Kebahasaan

Pengujian validitas kebahasaan dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan penggunaan bahasa pada sistem *E-Learning* berbasis *web*. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen yang terdiri atas 10 butir.

Tabel 4.31 Uji Validitas Kebahasaan

No	Validator		Nilai/V
	Merisa Eka Devianti, S.Ag		
	Skor/r	S	
Butir 1	5	4	1,00
Butir 2	4	3	0,75
Butir 3	5	4	1,00
Butir 4	4	3	0,75
Butir 5	4	3	0,75
Butir 6	5	4	1,00
Butir 7	5	4	1,00
Butir 8	5	4	1,00
Butir 9	5	4	1,00
Butir10	5	4	1,00
Jumlah			9,25
Rata-rata			0,93

Berdasarkan hasil penilaian validator diperoleh total skor sebesar 47. Selanjutnya nilai *Aiken's V* dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\sum s = 47 - (10 \times 1)$$
$$= 37$$

$$V = \frac{37}{10 \times 1 \times (5-1)}$$
$$= \frac{37}{40}$$
$$= 0{,}925$$
$$\approx 0{,}93$$

Tabel 4.32 Rekapitulasi Hasil Validitas Kebahasaan

Uraian	Nilai
Jumlah Indikator	10
Jumlah Validator	1
Total Skor	47
Jumlah Nilai (Σs)	37

Nilai Aiken's V	0,93
Kategori	Valid

Berdasarkan kriteria keputusan *Aiken's V* yang telah dijelaskan, apabila nilai *Aiken's V* ≥ 0,60, maka instrumen dinyatakan Valid. Oleh karena itu, nilai rata-rata sebesar 0,93 menunjukkan bahwa aspek kebahasaan pada sistem *E-Learning* berbasis *web* berada pada kategori Valid sehingga bahasa yang digunakan telah sesuai, jelas, dan mudah dipahami oleh pengguna.

Berdasarkan hasil pengujian validitas diperoleh nilai *Aiken's V* sebesar 0,98 pada aspek rancangan sistem dan 0,93 pada aspek kebahasaan. Berdasarkan kriteria keputusan *Aiken's V*, kedua nilai tersebut berada di atas batas minimum 0,60 sehingga sistem *E-Learning* berbasis *web* yang dikembangkan dinyatakan valid baik dari aspek rancangan sistem maupun aspek kebahasaan. Dengan demikian, sistem layak digunakan sebagai media pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam.

Berdasarkan seluruh tahapan pengujian yang telah dilakukan, sistem *E-Learning* berbasis *web* berhasil memenuhi aspek kualitas perangkat lunak yang diuji. Pengujian *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional. Pengujian *Functional Suitability* memperoleh nilai 95,40% dengan kategori Sangat Baik, *Compatibility* memperoleh nilai 100% dengan

kategori Sangat Baik, *Usability* memperoleh nilai 90,13% dengan kategori Sangat Layak, sedangkan pengujian validitas memperoleh nilai *Aiken's V* sebesar 0,98 pada aspek rancangan sistem dan 0,93 pada aspek kebahasaan dengan kategori Valid. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas perangkat lunak berdasarkan ISO/IEC 25010 dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam.

5. Pemeliharaan Sistem (*Maintenance*)

Tahap pemeliharaan (*maintenance*) merupakan tahapan terakhir dalam model pengembangan *System Development Life Cycle* (SDLC) *Waterfall* yang bertujuan untuk menjaga agar sistem tetap dapat beroperasi dengan baik setelah proses implementasi dan pengujian selesai dilakukan. Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap hasil pengujian sebagai dasar dalam melakukan pemeliharaan, penyempurnaan, dan pengembangan sistem agar tetap sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing*, *Functional Suitability*, *Compatibility*, *Usability*, dan Validitas, sistem *E-Learning* berbasis *web* telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam. Namun, pada pengujian *Functional Suitability* masih terdapat empat butir penilaian yang memperoleh nilai 0 dari salah satu validator pada aspek

kesesuaian fungsi. Nilai tersebut bukan disebabkan oleh kesalahan fungsi (*error*) pada sistem, melainkan karena beberapa fitur dinilai belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan atau preferensi validator.

Pada penelitian ini, masukan dari validator belum diimplementasikan ke dalam sistem karena penelitian telah mencapai batas implementasi sesuai ruang lingkup yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, masukan tersebut dijadikan sebagai bahan evaluasi pada tahap pemeliharaan sekaligus sebagai rekomendasi pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya agar sistem dapat semakin memenuhi kebutuhan pengguna. Beberapa aktivitas yang dilakukan pada tahap pemeliharaan sistem disajikan pada Tabel 4.33.

Tabel 4.33 Aktivitas Pemeliharaan Sistem

No	Aktivitas Pemeliharaan	Keterangan
1	Perbaikan bug	Memperbaiki kesalahan sistem apabila ditemukan setelah sistem digunakan.
2	Penyempurnaan fitur	Mengembangkan fitur berdasarkan hasil evaluasi dan masukan validator maupun pengguna.
3	Pemeliharaan basis data	Melakukan pencadangan (*backup*) dan pengelolaan basis data secara berkala untuk menjaga keamanan data.
4	Pemeliharaan server	Memantau performa server dan hosting agar sistem tetap berjalan dengan stabil.
5	Monitoring sistem	Melakukan pemantauan penggunaan sistem sebagai dasar evaluasi dan pengembangan sistem selanjutnya.

Berdasarkan tahapan pemeliharaan tersebut, sistem *E-Learning* berbasis *web* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam. Selain itu, hasil evaluasi yang

diperoleh selama proses pengujian menjadi dasar dalam penyempurnaan dan pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya sehingga kualitas layanan dan fungsionalitas sistem dapat terus ditingkatkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

B. Pembahasan

Hasil penelitian ini berupa sistem *E-Learning* berbasis *Web* yang dikembangkan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *System Development Life Cycle* (SDLC) *Waterfall*. Sistem ini dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam melalui berbagai fitur, seperti pengelolaan data guru, siswa, kelas, mata pelajaran, materi pembelajaran, tugas, absensi, diskusi, laporan pembelajaran, serta fitur peringkasan materi otomatis menggunakan algoritma *TextRank*. Sistem yang dikembangkan mampu membantu guru dalam mengelola proses pembelajaran secara lebih efektif serta memudahkan siswa dalam mengakses materi pembelajaran secara fleksibel.

Implementasi algoritma *TextRank* menjadi salah satu keunggulan sistem yang dikembangkan. Algoritma ini digunakan untuk menghasilkan ringkasan materi pembelajaran secara otomatis dengan memanfaatkan teknik *Natural Language Processing* (NLP) sehingga siswa dapat memperoleh inti materi tanpa harus membaca seluruh isi dokumen. Ringkasan dihasilkan melalui proses pemilihan kalimat yang memiliki tingkat kepentingan tertinggi sehingga informasi utama dari materi tetap

dapat dipertahankan. Dengan demikian, fitur ini memberikan nilai tambah pada sistem *E-Learning* dalam mendukung efektivitas proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Tsaqif Luthfan dan Titi Sriwahyuni (2025) yang berjudul "Rancang Bangun *E-Learning* SMK Negeri 2 Padang", yang berhasil mengembangkan sistem *E-Learning* berbasis *Web* untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada pengembangan sistem *E-Learning* berbasis *Web* sebagai media pembelajaran. Perbedaannya, penelitian ini mengimplementasikan algoritma *TextRank* sebagai fitur peringkasan materi otomatis sehingga memberikan kemudahan bagi siswa dalam memahami materi pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa implementasi algoritma *TextRank* memberikan nilai tambah pada sistem *E-Learning* melalui penyediaan fitur peringkasan materi secara otomatis.

Selain itu, penelitian ini juga memiliki kesesuaian dengan penelitian Jeremia Jordan Sihombing, Arnita, Said Iskandar Al Idrus, dan Debi Yandra Niska (2024) yang berjudul "Implementation of Text Summarization on Indonesian Scientific Articles Using *TextRank* Algorithm with TF-IDF *Web*-Based". Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah sama-sama menerapkan algoritma *TextRank* pada sistem berbasis *web* untuk menghasilkan ringkasan secara otomatis. Perbedaannya terletak pada objek penelitian, yaitu penelitian terdahulu diterapkan pada artikel ilmiah, sedangkan penelitian ini menerapkannya pada sistem *E-Learning* untuk

menghasilkan ringkasan materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem menunjukkan kualitas yang baik pada seluruh aspek yang diuji. Pengujian *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian *Functional Suitability* memperoleh persentase 95,40% dengan kategori Sangat Baik, *Compatibility* memperoleh persentase 100% dengan kategori Sangat Baik, sedangkan *Usability* memperoleh persentase 90,13% dengan kategori Sangat Layak. Selain itu, hasil Validitas memperoleh nilai *Aiken's V* sebesar 0,98 pada aspek rancangan sistem dan 0,93 pada aspek kebahasaan, sehingga sistem dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi karakteristik kualitas perangkat lunak berdasarkan standar ISO/IEC 25010 sehingga dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil menghasilkan sistem *E-Learning* berbasis *web* yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam. Implementasi algoritma *TextRank* memberikan kontribusi berupa fitur peringkasan materi otomatis yang membantu siswa memahami materi dengan lebih efektif, sedangkan hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi aspek fungsionalitas, kompatibilitas, kegunaan, dan validitas. Dengan demikian, sistem yang

dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran serta menjadi referensi dalam pengembangan sistem *E-Learning* berbasis *web* yang mengimplementasikan algoritma *TextRank* pada penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah sistem *E-Learning* berbasis *web* yang dikembangkan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *System Development Life Cycle* (SDLC) *Waterfall*. Sistem yang dikembangkan mampu mengintegrasikan berbagai aktivitas pembelajaran, meliputi pengelolaan data guru, siswa, kelas, mata pelajaran, materi pembelajaran, tugas, absensi, diskusi, laporan pembelajaran, serta pengelolaan profil pengguna dalam satu *platform*. Sistem ini mampu membantu guru dalam mengelola proses pembelajaran secara lebih efektif serta memudahkan siswa dalam mengakses materi pembelajaran sehingga mendukung pelaksanaan pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam secara lebih terstruktur.

Implementasi algoritma *TextRank* pada sistem berhasil diterapkan sebagai fitur peringkasan materi pembelajaran secara otomatis. Algoritma ini memanfaatkan teknik *Natural Language Processing* (NLP) untuk menghasilkan ringkasan yang tetap mempertahankan informasi penting dari materi pembelajaran. Melalui fitur tersebut, siswa dapat memperoleh inti materi dengan lebih cepat tanpa harus membaca keseluruhan isi dokumen. Dengan demikian, implementasi algoritma *TextRank* memberikan nilai tambah pada sistem *E-Learning* sebagai media pembelajaran yang mendukung proses belajar secara lebih efektif dan efisien.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi karakteristik kualitas perangkat lunak berdasarkan standar ISO/IEC 25010. Pengujian *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian *Functional Suitability* memperoleh persentase 95,40% dengan kategori Sangat Baik, *Compatibility* memperoleh persentase 100% dengan kategori Sangat Baik, sedangkan *Usability* memperoleh persentase 90,13% dengan kategori Sangat Layak. Selain itu, hasil Validitas memperoleh nilai *Aiken's V* sebesar 0,98 pada aspek rancangan sistem dan 0,93 pada aspek kebahasaan yang termasuk dalam kategori Valid. Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian tersebut, sistem *E-Learning* berbasis *web* yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada kelas digital MTsN 6 Agam.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pengembangan pada penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut.

1. Sistem *E-Learning* berbasis *web* yang telah dikembangkan diharapkan dapat terus disempurnakan dengan mengimplementasikan masukan dan rekomendasi yang diperoleh dari validator, sehingga fungsi-fungsi sistem dapat semakin sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. Fitur peringkasan materi menggunakan algoritma *TextRank* dapat dikembangkan lebih lanjut dengan membandingkan atau

mengombinasikannya dengan algoritma peringkasan lainnya untuk meningkatkan kualitas ringkasan yang dihasilkan.

3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan sistem ke platform mobile atau mengintegrasikan teknologi pendukung lainnya agar sistem semakin mudah diakses dan memberikan pengalaman belajar yang lebih baik bagi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Herdianysah and A. Budiyanto, "Rancang Bangun Sistem *E-Learning* Berbasis *Web* Framework Codeigniter Pada Sekolah Menengah Kejuruan," *JIKA (Jurnal Inform. Univ. Muhammadiyah Tangerang*, vol. 9, no. 2, pp. 247–253, 2025.

[2] K. Yuliana and Y. Anistyasari, "Media Pembelajaran *E-Learning* Berbasis *Web* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek," *IT-Edu J. Inf. Technol. Educ.*, vol. 8, no. 3, pp. 44–51, 2023, doi: 10.26740/it-edu.v8i3.57561.

[3] F. Pangaribuan, Supriadi, S. Zakir, and L. Elfriyanti, "Pengembangan *E-Learning* Mata Pelajaran Informatika Berbasis Kurikulum Merdeka Menggunakan Efront Di SMPN 2 Bukittinggi," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 1791–1797, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.7251.

[4] M. Qana'a, P. W. Wijayanto, B. R. Aditya, and H. N. Prasetyo, "Penerapan *E-Learning* Berbasis *Web* untuk Penanaman Etika Komunikasi Digital di Pesantren Al-Ittihad Cianjur," *Abdimas Galuh*, vol. 7, no. 1, pp. 657–662, 2025.

[5] A. Handayani, D. Maulia, P. D. Marthaningtyas, and P. D. Yulianti, "Work From Home, Work From Office, dan Kesimbangan Kerja-Keluarga," *J. Kesejaht. Kel. dan Pendidik.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–15, 2024.

[6] J. J. Sihombing, Arnita, S. I. Al Idrus3, and D. Y. Niska, "Implementation of Text Summarization on Indonesian Scientific Articles Using *TextRank* Algorithm with TF-IDF *Web*-Based," *J. Soft Comput. Explor.*, vol. 5, no. 3, pp. 310–319, 2024.

[7] L. N. Fadhila and I. K. D. Nuryana, "Teks Ringkas Otomatis pada Portal Berita CNN Indonesia Menggunakan Algoritma *TextRank*," *J. Emerg. Inf. Syst. Bus. Intell.*, vol. 5, no. 1, pp. 41–47, 2024.

[8] J. K. Malaua, D. S. Tarigan, D. R. Simangunsong, R. T. Rajagukguk, and A. K. B. Ginting, "Implementasi Algoritma *TextRank* Untuk Peringkasan Teks Berbahasa Indonesia Pada Aplikasi Berbasis Flask," *J. Ilmu Komput. Dan Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 61–66, 2026.

[9] S. Zakir, E. Maiyana, and P. Jehwae, "Improving Student Academic Performance Through *Web* Based Learning," *J. Educ. J. Educ. Stud.*, vol. 7, no. 2, pp. 173–184, 2022.

[10] *Permendikbud RI Nomor 109 Tahun 2013 Tentang Penyelenggraan Pendidikan Jarak Jauh Pada Pendidikan Tinggi*. 2013, pp. 1–8. [Online].

Available: https://lppmp.uns.ac.id/wp-content/uploads/2018/03/Permen-Nomor-109-tahun-2013-ttg-PJJ.pdf

[11] *Peraturan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 90 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Madrasah*. 2013, pp. 1–23.

[12] R. Melvita, S. Zakir, L. Elfriyanti, and Supriadi, "Perancangan *E-Learning* Mata Pelajaran Informatika Menggunakan Google Site di SMP Negeri 1 Rao Selatan," *J. Informasi, Sains dan Teknol.*, vol. 7, no. 2, pp. 125–135, 2024.

[13] A. Agustian, J. Sirait, and Firdaus, "Pengembangan *E-Learning* Berbasis *Web* Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Fluida Dinamis di SMA," *J. Pendidik. Inform. dan Sains*, vol. 14, no. 1, pp. 62–74, 2025, doi: 10.31571/saintek.v14i1.8781.

[14] A. Setiawan, Z. Abidin, and M. Imamuddin, "Impact of Preprocessing on Indonesian Extractive Summarization Using LexRank, *TextRank*, DivRank, and Cosine Similarity," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 9, no. 4, pp. 2311–2321, 2025.

[15] K. Sofyan and S. R. Putri, "Rancang Bangun Sistem Pembelajaran *E-Learning* Berbasis *Web*site Menggunakan Metode Prototype (Studi Kasus: SMK Sirajul Falah Parung)," *J. TICOM Technol. Inf. Commun.*, vol. 14, no. 1, pp. 37–43, 2025.

[16] P. A. P. Yasa, R. A. N. Diaz, and G. H. Setiawan, "Sistem Informasi Pembelajaran *E-Learning* Hospitality Pada North Sea Bali College Berbasis *Web*," *Pros. Semin. Has. Penelit. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 83–88, 2023.

[17] M. M. Anggraeni and Y. A. Susetyo, "Implementasi Framework Laravel pada Sistem Informasi Bimbingan Belajar (Studi Kasus: Glow Math Course)," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 14, no. 3, pp. 2540–9719, 2025, [Online]. Available: http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id

[18] Harfizar, E. Martin, M. A. Aziz, A. Pujihanarko, and N. R. Pratiwi, "Exploring The Research on Utilizing Machine Learning in *E-Learning* Systems," *Int. Trans. Artif. Intell.*, vol. 2, no. 1, pp. 76–80, 2023.

[19] Frederica Rosabel Ramli, Fikri Hakim, and Ria Anggelina Hutabarat, "Perancangan *Web* Design Aplikasi *E-Learning* dengan Metode Prototype pada Tingkat SMA," *Maj. Ilm. UPI YPTK*, vol. 28, no. 1, pp. 13–18, 2021, doi: 10.35134/jmi.v28i1.62.

[20] Mujiono, T. O. Wibowo, and S. Alvin, "An Exploration of University Students ' Experience Using UI-UX Based E- learning Platforms : Challenges and Recommendations," *Int. J. Soc. Learn.*, vol. 5, no. 2, pp.

322–336, 2025, doi: https://doi.org/10.47134/ijsl.v5i2.360.

[21] B. Hendrawan, R. A. Novianto, and S. Sahara, "Development of *Web*site-Based Information System to Facilitate Students in Finding Internship Opportunities," *Int. J. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 595–603, 2024.

[22] S. F. Arief and Y. Sugiarti, "Literature Review: Analisis Metode Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis *Web*," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 87–93, 2022, doi: 10.35329/jiik.v8i2.229.

[23] S. Doranggi and A. Rizka, "Analysis of the Effectiveness of Online Learning Based on Google Classroom on High School Students' Learning Achievement," *Indones. J. Educ. Res.*, vol. 6, no. 1, pp. 45–52, 2025, doi: 10.37251/ijoer.v6i1.1481.

[24] D. Rindiana and T. Firdausi, "Evaluasi Penerapan Kelas Digital Pada Smp Al Azhar 21 Sukoharjo," *Acad. J. Multidiscip. Stud.*, vol. 3, no. 1, pp. 77–92, 2019, doi: 10.22515/academica.v3i1.1997.

[25] Desma Aipina and Harry Witriyono, "Pemanfaatan Framework Laravel Dan Framework Bootstrap Pada Pembangunan Aplikasi Penjualan Hijab Berbasis *Web*," *J. Media Infotama*, vol. 18, no. 1, pp. 36–42, 2022.

[26] R. Hermiati, A. Asnawati, and I. Kanedi, "Pembuatan E-Commerce pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL," *J. Media Infotama*, vol. 17, no. 1, pp. 54–66, 2021, doi: 10.37676/jmi.v17i1.1317.

[27] I. Mayangsari, F. A. Dewi, Nurfadila, and M. Rivadah, "Analisis Implementasi Kebijakan Pendidikan UU No.20 Tahun 2003 Terhadap Pendidikan Nasional di Indonesia," *J. Soshum Insentif*, vol. 4, no. 20, pp. 98–103, 2003.

[28] A. D. A. Permatasaria, M. M. Manurungb, Y. Y. Mustakimc, and Y. S. Djeer, "Peran dan Strategi Implementasi *E-Learning* dalam Pembelajaran di Indonesia: Sebuah Studi Literatur," *J. Teropong Pendidik.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2025, doi: 10.19166/jtp.v5i1.9463.

[29] M. A. Yazid, A. Haryanto, A. Z. Mahfudz, and A. Billah, "Implementasi Penggunaan Media *E-Learning* dalam Pembelajaran : Strategi dan Inovasi," *J. Instr. Dev. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 115–129, 2024.

[30] Z. Israf, N. Setiawan, J. Valentino, and W. Haryono, "Implementasi Sistem dan Prototype Learning Management Sistem (LMS) Akademik Berbasis *Web* dengan Menggunakan Metode Schoology," *JITET (Jurnal Inform. dan Tek. Elektro Ter.*, vol. 14, no. 1, pp. 599–607, 2026.

[31] I. P. Y. Indrawan and P. G. S. C. Nugraha, "Rancangan dan Implementasi Sistem *E-Learning* Berbasis *Web*," *J. Pedagog. dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 3, pp. 367–374, 2020.

[32] M. Kholil and R. Akhsani, "Pengembangan dan Implementasi *E-Learning* Menggunakan Moodle Sebagai Solusi Pembelajaran Terpusat Berbasis Teknologi di Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar," *J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 3, pp. 5438–5448, 2025.

[33] L. S. Nurwahidah, I. Indriayani, R. S. Falah, P. Rohaeti, and Y. Yulianti, "Peningkatan Kemampuan Menulis dengan Menerapkan Model Artifical Intelegence (AI) Berbasis Natural Language Processing (NLP) dengan Indobert," *J. Ilm. Pendidik. Bahasa, Sastra Indones. dan Drh.*, vol. 16, no. 1, pp. 112–121, 2026.

[34] I. Abdurrohim and A. Rahman, "Penerapan Natural Language Processing untuk Analisis Sentimen Terhadap Kebijakan Pemerintah," *J. Kebangs. Republik Indones.*, vol. 21, pp. 55–60, 2026.

[35] M. R. Anggana, "Peran Natural Processing (NLP) dalam Mengidentifikasi dan Mengatasi Bias Gender pada Ujaran Kebencian," *J. Hum. dan Teknol.*, vol. 11, no. 1, pp. 62–68, 2025.

[36] D. Gunawan, D. Witarsyah, D. Syamsuar, A. Amalia, Abdurrohman, and R. F. Rahmat, "Observing the Performance of the *TextRank* Algorithm on Automatic Text Summarization for Bahasa Indonesia," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Informationa Technol.*, vol. 13, no. 3, pp. 1147–1153, 2023.

[37] M. A. Rakrouki, N. Alharbe, M. Khayyat, and A. Aljohani, "TG-SMR: AText Summarization Algorithm Based on Topic and Graph Models," *Comput. Syst. Sci. Eng.*, vol. 45, no. 1, pp. 396–408, 2023, doi: 10.32604/csse.2023.029032.

[38] A. Y. S. A. Setiawan and E. Alexander, "Penerapan Algortima *TextRank* dalam Merangkum Teks Word dan PDF," *JITET (Jurnal Inform. dan Tek. Elektro Ter.*, vol. 12, no. 1, pp. 322–328, 2024.

[39] N. Aziz, *Analisis Perancangan Sistem Informasi*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung, 2022.

[40] I. Humala, H. Antoni, Supriadi, and R. Okra, "Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Siswa Baru di MTsN 6 Agam Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP/MySQL," *ANTHOR Educ. Learn. J.*, vol. 2, no. 3, pp. 345–350, 2023.

[41] E. Wanti, R. Okra, L. Efriyanti, and H. A. Musril, "Perancangan Sistem Antrian Peminjaman Buku di Perpustakaan SMKN 1 Bukittinggi Berbasis

Android," *KOLONI J. Multidisiplin Ilmu*, vol. 1, no. 4, pp. 102–108, 2022.

[42] G. Agustin and H. A. B. Sidik, "Design Of *Web*-Based Inventory Information System At Kidsnbear," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 8, no. 2, pp. 560–569, 2025.

[43] B. Y. Geni, O. Kurnia, R. R. S. Putra, and R. Gunawan, "Perancangan Sistem Informasi *Dashboard* Bpjs Berbasis Visual basic," *Open J. Syst.*, vol. 17, no. 1978, pp. 2837–2850, 2023.

[44] R. Fahlevi and N. Hasti, "Sitem Informasi Penjualan Sandal Berbasis *Web*," *JATI (Jurnal Teknol. dan Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 67–72, 2022.

[45] S. Gupta, S. Modgil, B. Bhushan, U. Sivarajah, and S. Banerjee, "Design and Implementation of an IIoT Driven Information System : A Case Study," *Inf. Syst. Front.*, vol. 27, pp. 523–537, 2025.

[46] Nurwulandari and R. L. Andharsaputri, "Unified Modelling Language Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Berkas Pinjaman Nasabah Perbankan," *JEKIN (Jurnal Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 60–70, 2023.

[47] A. T. Hidayati, A. E. Widyantoro, and H. J. Ramadhani, "Perancangan Sistem Informasi Wirausaha Mahasiswa (Siwirma) Berbasis *Web* dengan Unified Modelling Languange (UML)," *J. Penelit. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 4, pp. 86–107, 2023.

[48] A. W. King'ori, G. M. Muketha, and J. G. Ndia, "A Suite Of Metrics For UML Behavioral Diagrams Based On Complexity Perpectives," *Int. J. Softw. Eng. Appl.*, vol. 15, no. 2, pp. 1–21, 2024, doi: 10.5121/ijsea.2024.15201.

[49] E. A. Dharmawan, "Perancangan Sistem informasi Geografis Penyebaran Daerah Zonasi Mangrove di Pulau Ambon," *J. ELKO Elekrikal dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 283–290, 2023.

[50] M. N. Gedam and B. B. Meshram, "Proposed Secure *Activity Diagram* for Software Development," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 14, no. 6, pp. 671–680, 2023.

[51] N. U. Ekici and T. Tuglular, "Automatic Test Sequence Generation and Functional Coverage Measurement From UML *Sequence Diagram*s," *Int. J. Inf. Syst. Model. Des.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–21, 2023, doi: 10.4018/IJISMD.332865.

[52] N. K. Maina, G. M. Muketha, and G. M. Wambugu, "A New Complexity Metric For UML *Sequence Diagram*," *Int. J. Softw. Eng. Appl.*, vol. 14, no. 1, pp. 9–22, 2023, doi: 10.5121/ijsea.2023.14102.

[53] H. Malius, Apriyanto, and A. A. H. Dani, "Sistem Informasi Sekolah Berbasis *Web* Pada Sekolah Dasar Negeri (SDN) 109 Seriti," *Indones. J. Educ. Humanit.*, vol. 1, no. 3, pp. 156–168, 2021.

[54] I. Burhanuddin and Sukirman, "Pengembangan Media Pembelajaram Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Flowchart," *Didakt. J. Kependidikan*, vol. 13, no. 001, pp. 479–488, 2024.

[55] Y. P. Putra and H. A. Musril, "Perancangan Aplikasi E-Modul Pembelajaran Informatika di MTs Negeri 6 Agam," *J. Edukasi Elektro*, vol. 06, no. 1, pp. 18–23, 2022.

[56] M. Ahmadar and P. dan C. Taufik, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis *Web* Pada Rahayu Photo Copy dengan Database MySQL," *Dharmakarya J. Apl. Ipteks untuk Masy.*, vol. 10, no. 4, pp. 284–289, 2021, doi: 10.24198/dharmakarya.v10i4.35873.

[57] A. Apandia and S. I. M. Istinib, "Pembuatan *Web*site Penjualan Toko Baju Biazra-Store Menggunakan PHP dan MySQL," *J. Tek. dan Sci.*, vol. 2, no. 3, pp. 80–91, 2023.

[58] A. Saputra, H. A. Musril, L. Efriyanti, and R. Okra, "Perancangan Aplikasi Kamus Pintar Bahasa Latin Berbasis Android Untuk Pembelajaran Biologi di MAN 1 Payakumbuh," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 5085–5097, 2023.

[59] Z. Musliyana and A. Helinda, "Analisis Performasi Query MySQL Menggunakan Query Builder pada Framework Codeigniter 4," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 36–40, 2022.

[60] H. Gusriana, S. Zakir, and Supriadi, "Perancangan E-Rapor dengan Memanfaatkan E-Mail sebagai Pelaporan kepada Orang Tua Menggunakan Bahasa Pemrograman Php / Mysql," *I n t e l l e c t Indones. J. Learn. Technol. Innov.*, vol. 01, no. 01, pp. 11–25, 2022.

[61] A. H. Kaplale, "Rancangan Digitalisasi Arsip Surat Masuk dan Durat Keluar Berbasis *Web* dengan Visual Studio Code (Studi Kasus Pada Bagian Organisasi, Kepegawaian dan Hukum IAIN Ambon)," *JATI(Jurnal Teknol. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 208–217, 2024.

[62] M. N. Syarif, N. Pambudiyatno, and W. Utomo, "Rancangan Sistem Presensi dan Rekapitulasi Jurnal Kegiatan OJT Menggunakan Visual Studio Code Berbasis *Web* di Airnav Cabang MATSC," *Semin. Nas. Inov. Teknol. Penerbangan*, vol. 7, no. 1, pp. 1–13, 2023.

[63] J. Firnando, B. Franko, S. P. Tanzil, N. Wilyanto, H. C. Tan, and E. H. M. Kom, "Pembuatan *Web*site Menggunakan Visual Studio Code di SMA

Xaverius 3 Palembang," *J. Pengabdi. Kpd. Masy. FORDICATE (INFORMATICS Eng. DEDICATION)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2023.

[64] A. Herdiansah, R. I. Borman, and S. Maylinda, "Sistem Informasi Monitoring dan Reporting Quality Control Proses Laminating Berbasis *Web* Framework Laravel," *J. TEKNO KOMPAK*, vol. 15, no. 2, pp. 13–24, 2021.

[65] Triana, M. Yusman, and B. Hermanto, "Sistem Informasi Manajemen Data Klien Pada PT . Hulu Balang Mandiri Menggunakan Framework Laravel," *J. Pepadun*, vol. 2, no. 1, pp. 40–48, 2021.

[66] M. Kurniasih and W. Widayat, "Sistem Informasi Manajemen Stok Berbasis *Web* Menggunakan Framework Laravel," *2025*, vol. 5, no. 5, pp. 1457–1469, 2025.

[67] M. Islah, A. Rosadi, and T. Haryanti, "Rancangan Bangun Aplikasi Nomer Antrian Berbasis *Web* (Studi Kasus Kecamatan Sukolilo)," *J. Ilm. Comput. Insight*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2021.

[68] I. Rianto, *Pemrograman Web*. Sukoharjo: Tahta Media Group, 2025.

[69] A. D. Abdiati, S. Setiawan, and H. Supendar, "Pemilihan *Web* Browser Pada Mobile Menggunakan Metode Analytical Hierachy Process," *J. Infortech*, vol. 3, no. 1, pp. 26–32, 2021.

[70] A. Noviantoroa, A. B. Silviana, R. R. Fitriani, and H. P. Permatasari, "Rancangan dan Implementasi Aplikasi Sewa Lapangan Badminton Wilayah Depok Berbasis *Web*," *J. Tek. Dan Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 88–103, 2022.

[71] U. Aiman, S. Derta, and H. A. Musril, "Perancangan Sistem Informasi Praktik Kerja Lapangan (PKL) di SMK Darul Ulum Muara Kiawai Pasaman Barat," *Intellect Indones. J. Learn. Technol. Innov.*, vol. 02, no. 01, pp. 1–16, 2023.

[72] K. Aziz, S. Zakir, W. Aprison, and L. Efriyanti, "Implementasi Keamanan Jaringan Dengan Metode Firewall Filtering Menggunakan Mikrotik di SMKN 3 Payakumbuh," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 3343–3352, 2024.

[73] F. R. Safitri, S. Zakir, L. Efriyanti, and Supriadi, "*Desain* Aplikasi Pengarsipan Persuratan Berbasis *Web* Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP/MySQL Organisasi Kemahasiswaan UIN Bukittinggi," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 1248–1254, 2023.

[74] Z. Ferza, F. Annas, Jasmienti, and Y. Elin Yuspita, "Implementasi CMS Wordpress dalam Meningkatkan Promosi MAS Terpadu Guguak Randah," *Intellect Indones. J. Innov. Learn. Technol.*, vol. 02, no. 02, pp. 153–170,

2023, doi: 10.57255/intellect.v2i2.293 Creative.

[75] A. Bawamenewi and Y. Waruwu, “Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa melalui Transformasi Digital Berbasis *E-Learning*,” *Ghâncaran J. Pendidik. Bhs. dan Sastra Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 58–66, 2023, doi: 10.19105/ghancaran.vi.11739.

[76] J. H. L. Koh and B. K. Daniel, “Shifting online during COVID-19: A systematic review of teaching and learning strategies and their outcomes,” *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 7, pp. 1–23, 2022, doi: 10.1186/s41239-022-00361-7.

[77] A. Özkan, İ. Çevik, E. Saylan, and Ü. Çakıroğlu, “The Past and Present of Instructional Design in Online Learning: Trends and Emerging Directions,” *Int. Rev. Res. Open Distrib. Learn.*, vol. 26, no. 3, pp. 126–148, 2025.

[78] D. Puspitarini, “Blended Learning sebagai Model Pembelajaran Abad 21,” *Ideguru J. Karya Ilm. Guru*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2022.

[79] M. T. Alshammari, “Design and evaluation of online microlearning tailored to learning styles,” *Int. J. Adv. Appl. Sci.*, vol. 12, no. 4, pp. 213–224, 2025.

[80] A. S. L. Yudhana and W. A. Kusuma, “Kelebihan dan Kekurangan Learning Management System (LMS) Menggunakan Pendekatan Literature Review, dan User Persona,” *J. Syntax Admiration*, vol. 2, no. 9, pp. 1618–1628, 2021.

[81] S. L. B. SUSATIO, M. Hasbi, and Purnamawati, “Peranan *E-Learning* Berbasis Multimedia Dalam Pembelajaran Tatap Muka Terbatas,” *CENDEKIA J. Ilmu Pengetah.*, vol. 2, no. 2, pp. 126–132, 2022.

[82] B. Nabilah, S. Zakir, E. Murtiyastuti, and R. I. Mubaraq, “Analisis Penerapan Mata Pelajaran Informatika Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Tingkat SMP,” *PIJAR J. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 1, no. 1, pp. 109–118, 2022, doi: 10.58540/pijar.v1i1.97.

[83] R. P. Saputri, N. Jalinus, R. Abdullah, and M. Fransisca, “Blended Learning in Higher Education for Informatics Engineering Education : A Bibliometric and Systematic Literature Review,” *Bit-Tech (Binary Digit. - Technol.*, vol. 8, no. 1, pp. 693–704, 2025, doi: 10.32877/bt.v8i1.2673.

[84] R. Thahir, Supriadi, H. A. Musril, and R. Okra, “Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Hypercontent pada Mata Pelajaran Informatika di MAN 1 Bukittinggi,” *Intellect Indones. J. Learn. Technol. Innov.* |, vol. 01, no. 02, pp. 171–186, 2022.

[85] Ningsih, “Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar di UPT SMP Negeri 9 Gresik,” *Didakt. J. Pemikir. Pendidik.*, vol. 29, no. 1, pp. 144–151, 2023, doi: 10.30587/didaktika.v29i1.5326.

[86] K. F. F. Fikri, M. Alfan, and R. Agustyasari, “Improving Collaboration and Informatics Learning Outcomes through Flash Cards and the Joyful Learning Approach,” *Res. Horiz.*, vol. 05, no. 03, pp. 985–994, 2025.

[87] F. Wahdini, H. Mansur, and Qomario, “Evaluasi Kinerja Guru Informatika dalam Pelaksanaan Kurikulum Merdeka untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan,” *JIIP (Jurnal Ilm. Ilmu Pendidikan)*, vol. 7, no. 6, pp. 5779–5788, 2024.

[88] A. Muzayanati, A. Prastowo, and R. Triwulandari, “Analisis Media Berbasis *Web E-Learning* pada Pembelajaran Tematik di Madrasah Ibtidaiyah pada Masa Pandemic Covid 19,” *J. BASICEDU*, vol. 6, no. 2, pp. 1966–1974, 2022.

[89] F. Sinlae, F. S. Rosyad, F. Nurhidayat, and W. Jannah, “Evolusi Teknologi *Web* dan Dampaknya Terhadap Masyarakat Digital,” *J. Ilmu Multidisiplin*, vol. 3, no. 2, pp. 146–154, 2024.

[90] N. Arifin, M. Damopolii, and M. Hasan, “Implementasi *Web*site Sebagai Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Pada Sekolah Islam Terpadu (SIT) Al-Hikmah Amanah Ummah Maros,” *An-Nadzir J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 02, no. 01, pp. 15–25, 2024.

[91] N. Hikmah, I. Aprilia, and A. Fredianto, “Implementation of the Laravel Framework in Developing a *Web*-Based Credit Application Submission System at KSU Berlian,” *INTRO J. Inform. dan Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 34–42, 2025, doi: 10.51747/intro.v4i1.414.

[92] A. Restaldo and Y. R. Beeh, “Penerapan Framework Laravel pada Sistem Informasi Arsip Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, 2022.

[93] D. Sweetania and M. Herawati, “Analisis Cara Kerja Framework Laravel Untuk Perancangan E-Commerce Toko Online Hello Kitchen Dengan Metode DSDM (Dynamic Sistems Development Method),” *J. Tek. dan Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2022.

[94] S. M. Husain, L. Azhari, M. L. Aksani, and S. A. Saputra, “Analisis dan Implementasi Fitur Keamanan Aplikasi pada Framework Laravel,” *JIKA (Jurnal Informatics)*, vol. 8, no. 3, pp. 281–287, 2024.

[95] R. Noviana, “Pembuatan Aplikasi Penjualan Berbasis *Web* Monja Store Menggunakan PHP dan MySQL,” *J. Tek. Dan Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 112–124, 2022.

[96] U. K. Siregar, T. A. Sitakar, S. Haramain, Z. N. S. Lubis, U. Nadhirah, and Yahfizham, “Pengembangan Database Management System Menggunakan

MySQL," *SAINTEK J. Sains, Teknol. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–12, 2024.

[97] A. T. Sati, D. T. Aditya, N. L. Azzahra, and R. Djutalov, "Perancangan Sistem Informasi Keungan Orens Peninggaran Raya (OPERA) Berbasis Dekstop d (RND)engan Java SE & MySQL Menggunakan Metode Research And Development," *JORAPI J. Res. Publ. Innov.*, vol. 1, no. 2, pp. 196–200, 2023.

[98] I. R. Mukhlis and R. Santoso, "Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas Menggunakan MySQL dengan Physical Data Model dan Entity Relationship Diagram," *J. Technol. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 2–8, 2023, doi: 10.37802/joti.v4i2.330.

[99] R. A. Setiawan, A. A. Azis, N. Kusnanto, M. Haris, and H. Mufidah, "Analisis Kompetensi Literasi Digital Guru Pendidikan Agama Islam Sebagai Pendukung Keterampilan Abad 21 Pada Madrasah Tsanawiyah," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 3635–3646, 2023.

[100] Amiruddin and Azhari, "Analisis Peningkatan Mutu Pendidikan Melalui Penggunaan Literasi Digital pada Madrasah Aliyah Negeri di Provinsi Aceh," *J. MUDARRISUNA Media Kaji. Pendidik. Agama Islam*, vol. 12, no. 2, pp. 384–400, 2022.

[101] R. Bala, R. Tumanggor, and H. I. Dewi, "Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Teknologi pada Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Alor," *Formosa J. Sustain. Res.*, vol. 4, no. 6, pp. 1129–1154, 2025.

[102] R. M. A. Yasaroh, M. A. Zulfah, and M. K. Y. Hidayatulloh, "Pengaruh Pemanfaatan Kelas Digital terhadap Prestasi Belajar Siswa di MA Unggulan KH. Abd. Wahab Hasbulloh Tambakberas Jombang," *J. Educ. Manag. Stud.*, vol. 5, no. 2, pp. 90–97, 2022.

[103] I. P. Calora, M. Arif, and M. Husnur, "Pemanfaatan Pembelajaran Berbasis Kelas Digital di Madrasah Ibtidaiyah," *Attadrib J. Pendidik. Guru Madrasah Ibtidaiyah*, vol. 6, no. 2, pp. 321–331, 2023.

[104] N. Andrew, V. C. Mawardi, and N. J. Perdana, "Implementasi Metode Word2Vec Dan *TextRank* Dalam Aplikasi Mobile Peringkas Berita Olahraga," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf. Implementasi*, vol. 12, no. 2, pp. 1–6, 2024.

[105] S. Baco, D. I. Yusuf, and Yulianti, "Perancangan Aplikasi *E-Learning* Berbasis *Web* pada Fakultas Teknik Universitas Pejuang Republik Indonesia," *J. Teknol. Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 149–156, 2022.

[106] J. Sachsono, R. A. H. Hutagaol, P. Putra, and M. Rafiq, "Perancangan Sistem *E-Learning* Berbasis Learning Management System (LMS) dengan Metode

R&D dan Model Waterfall di SMAN 28 Kabupaten Tanggerang," *Jitu J. Inform. Utama*, vol. 3, no. 1, pp. 72–81, 2025.

[107] T. Luthfan and T. Sriwahyuni, "Rancang Bangun *E-Learning* SMK Negeri 2 Padang," *Jejak Digit. J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 1, no. 6, pp. 4302–4309, 2025.

[108] H. Husamah, H. Suwono, H. Nur, and A. Dharmawan, "Global trend of research and development in education in the pandemic era : A systematic literature review," *Res. Dev. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 89–100, 2022.

[109] D. R. Early and Alhuda, "Design an Alumni Data Collection Information System Using the Waterfall Method," *Knowbase Int. J. Knowl. Database*, vol. 02, no. 02, pp. 130–141, 2022.

[110] R. Husna, I. Nuryasin, and B. S. Wiyono, "Implementasi Sistem Layanan Masyarakat Berbasis *Web*site Menggunakan Metode Waterfall," *J. Repos.*, vol. 4, no. 3, pp. 337–346, 2022.

[111] M. A. Ferdian, S. Derta, R. Okraa, and H. A. Musril, "Perancangan Aplikasi Berbasis Kecerdasan Buatan Untuk Menentukan Peminatan Jurusan di Perguruan Tinggi," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 5, no. 3, pp. 183–193, 2024.

[112] M. M. M, A. M. Mappalotteng, and M. S. Lamada, "Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Pekerjaan Karyawan Berbasis *Web* Pada PT. Murfa Surya Mahardika Cabang Makassar Muh.," *INTEC J. Inf. Technol. Educ. J.*, vol. 2, no. 3, pp. 77–85, 2023.

[113] P. N. Minova, H. A. Musril, Supriadi, and R. Okra, "Perancangan Aplikasi Mobile Learning Rubel pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris di MTs Tabek," *Intellect Int. J. Innov. Learn. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 127–147, 2022.

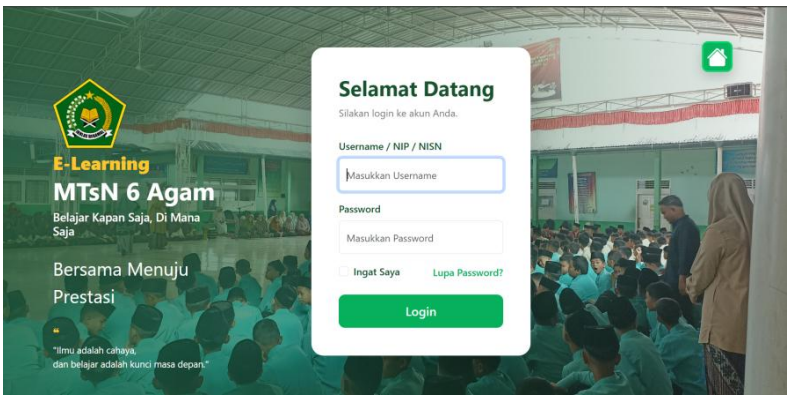
[114] H. Roihanah and Rochmawati, "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Perbankan Dasar Kelas X SMK," *J. Pendidik. Akunt.*, vol. 9, no. 1, pp. 88–94, 2021.

LAMPIRAN

Lampiran I Tata Cara Penggunaan

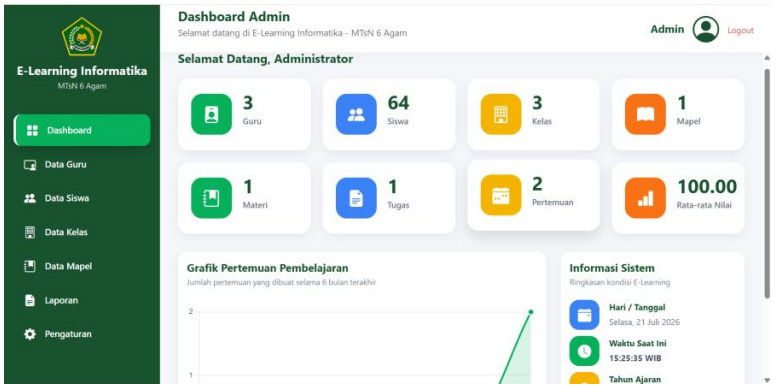
A. Halaman Login

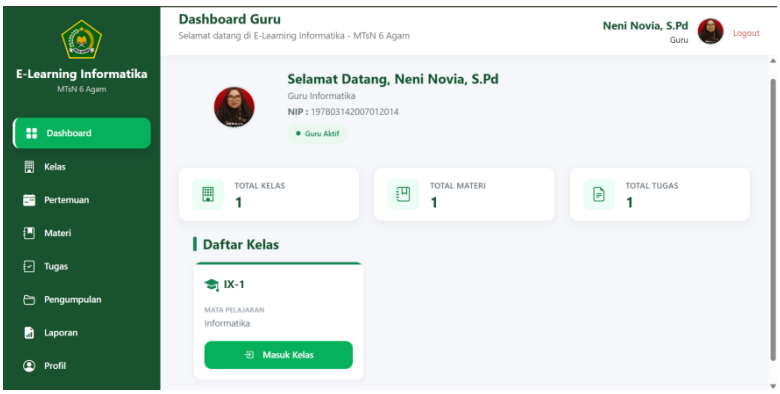
Halaman ini sebagai utama pengguna masuk ke sistem menggunakan *email* dan *password* sesuai hak akses.

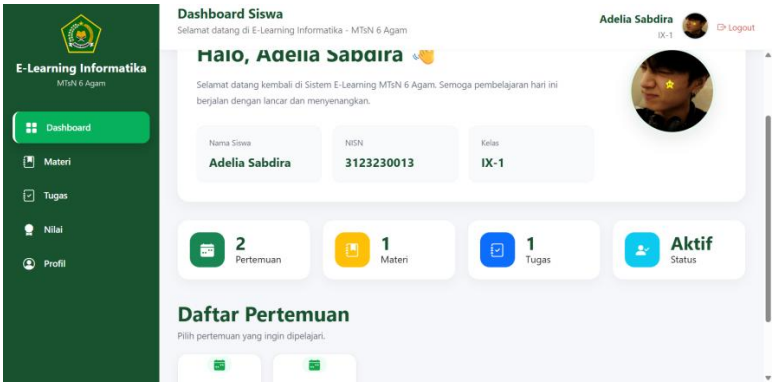


B. Halaman Dashboard

Menampilkan halaman utama setelah pengguna berhasil login. Dashboard menyajikan informasi sesuai hak akses pengguna (Admin, Guru, dan Siswa) serta menyediakan navigasi menuju seluruh fitur sistem.

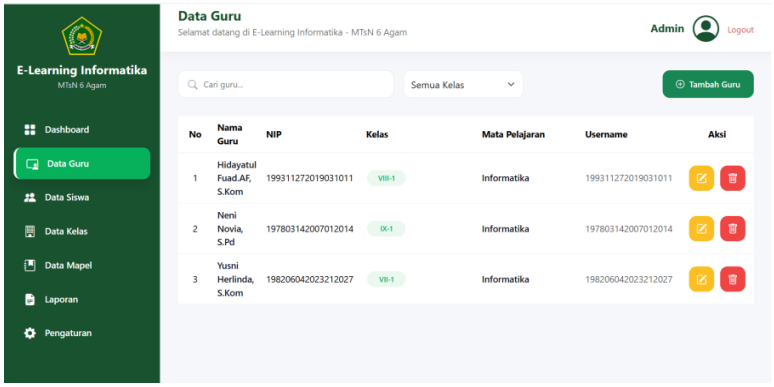






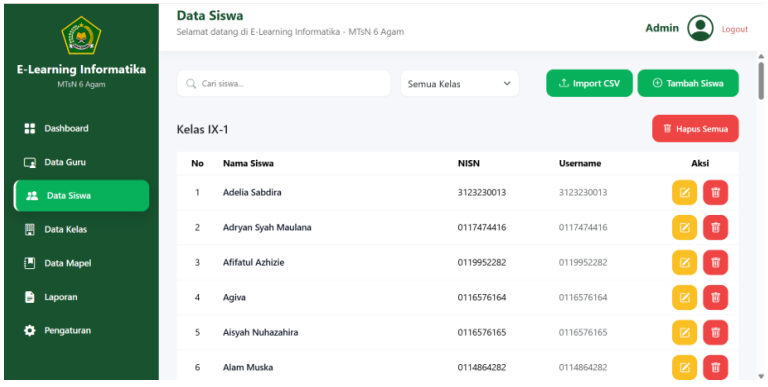
C. Halaman Data Guru

Halaman ini digunakan Admin untuk mengelola data guru, meliputi penambahan, pengubahan, penghapusan, pencarian, serta *impor* data guru ke dalam sistem.



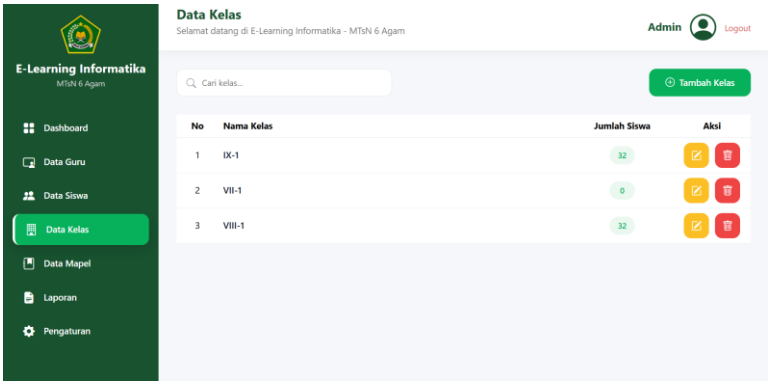
D. Halaman Data Siswa

Halaman ini digunakan Admin untuk mengelola data siswa, baik secara manual maupun melalui fitur *Impor*t CSV. Halaman ini juga menyediakan fasilitas pencarian, pengubahan, dan penghapusan data siswa.



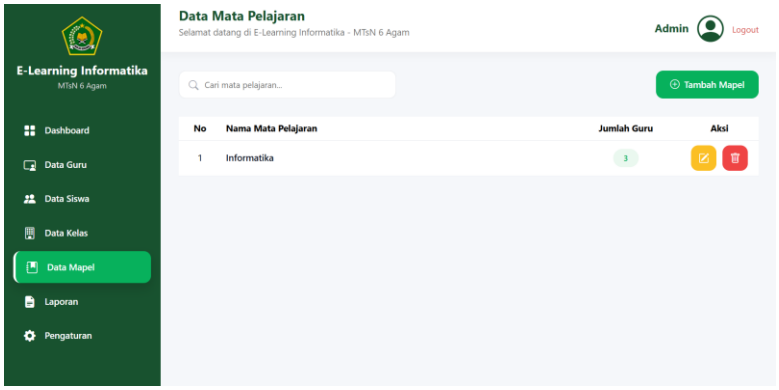
E. Halaman Data Kelas

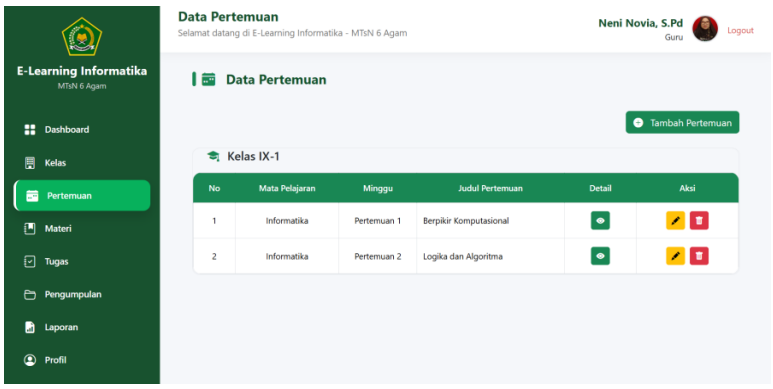
Halaman ini digunakan Admin untuk mengelola data kelas yang digunakan dalam proses pembelajaran.



F. Halaman Mata Pelajaran dan Pertemuan

Halaman ini digunakan Admin untuk mengelola mata pelajaran serta pertemuan pembelajaran yang akan digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran.

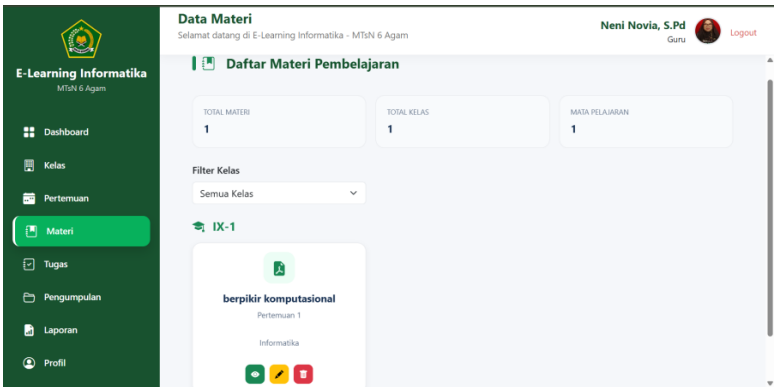






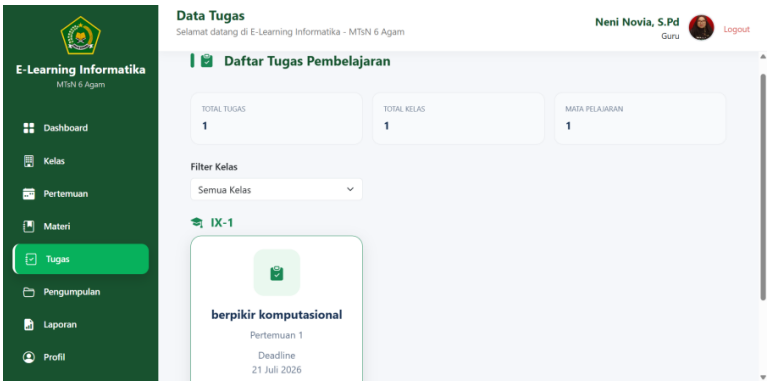
G. Halaman Materi

Halaman ini digunakan Guru untuk mengunggah materi pembelajaran. Materi yang berhasil diunggah akan diproses secara otomatis oleh sistem menggunakan algoritma *TextRank*, sehingga menghasilkan ringkasan materi yang nantinya dapat diakses oleh siswa melalui fitur *Summary AI*.



H. Halaman Tugas

Halaman ini digunakan Guru untuk membuat, mengelola, dan memberikan tugas kepada siswa sesuai dengan materi pembelajaran.



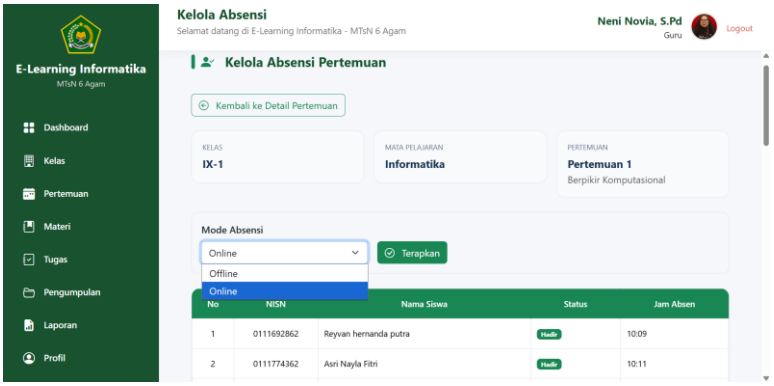
I. Halaman Pengumpulan Tugas dan Penilaian

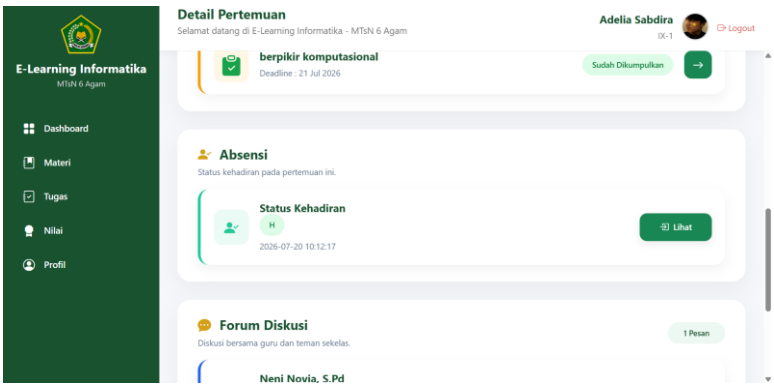
Halaman ini digunakan Guru untuk melihat hasil pengumpulan tugas siswa serta memberikan nilai terhadap tugas yang telah dikumpulkan.



J. Halaman Absensi

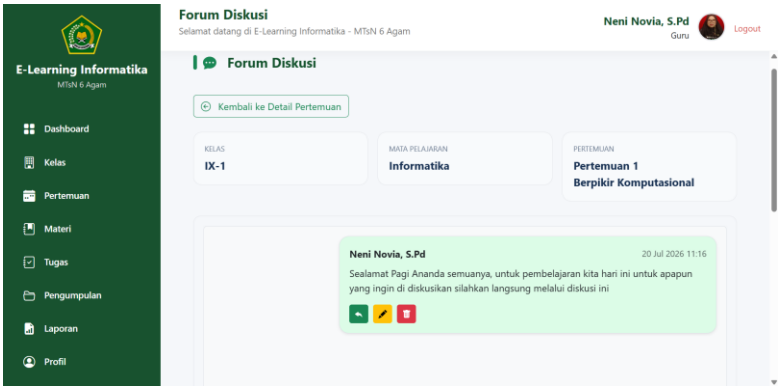
Halaman ini digunakan Guru untuk melakukan pencatatan kehadiran siswa pada setiap pertemuan pembelajaran.

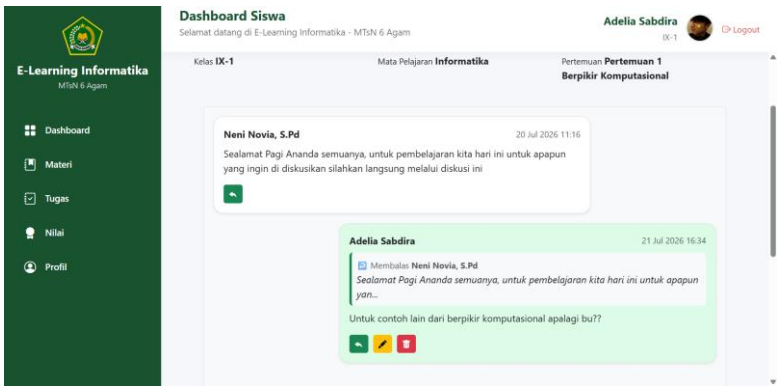




K. Halaman Forum Diskusi

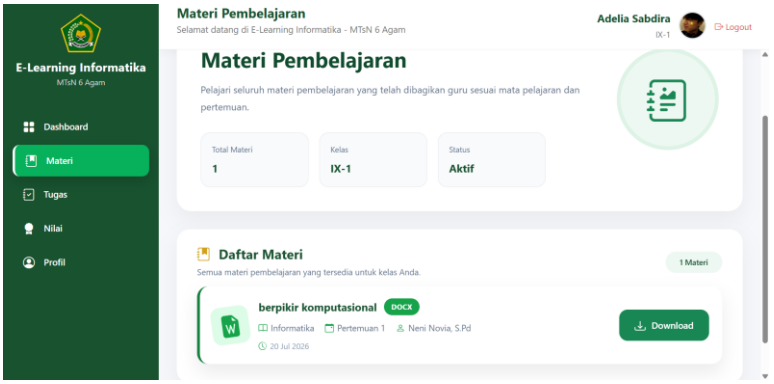
Halaman ini digunakan sebagai media komunikasi antara Guru dan Siswa dalam kegiatan pembelajaran.





L. Halaman Materi dan Ringkasan Materi (*Summary AI*)

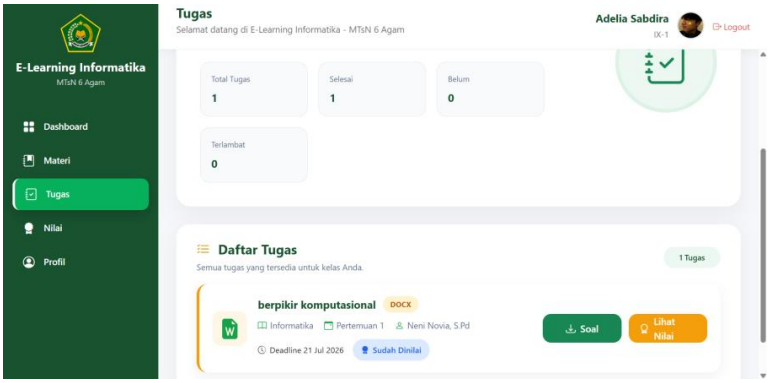
Halaman ini digunakan Siswa untuk membaca materi pembelajaran. Siswa juga dapat menggunakan fitur *Summary AI* untuk menampilkan ringkasan materi yang telah dihasilkan menggunakan algoritma *TextRank*, sehingga memudahkan dalam memahami inti materi.

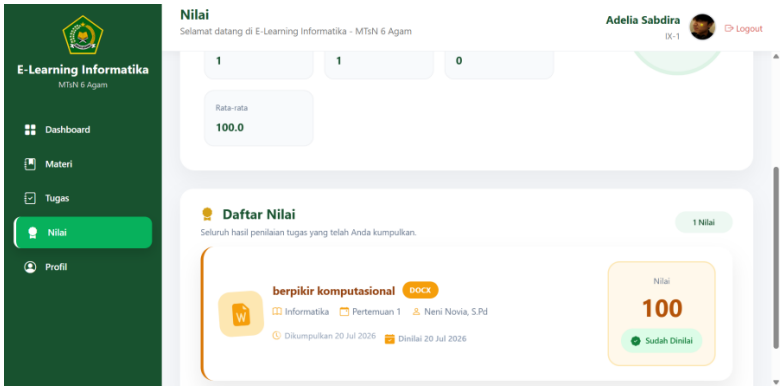




M. Halaman Pengumpulan Tugas

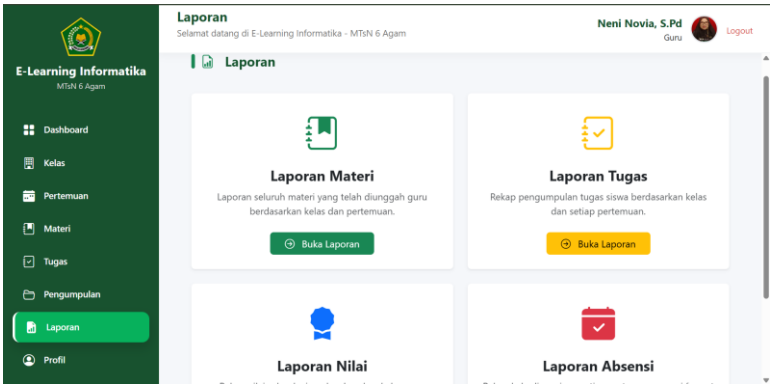
Halaman ini digunakan Siswa untuk mengunggah jawaban tugas yang diberikan oleh Guru sebelum batas waktu pengumpulan.





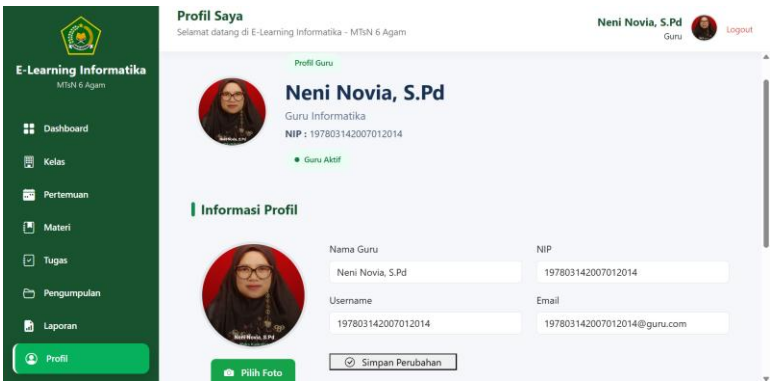
N. Halaman Laporan

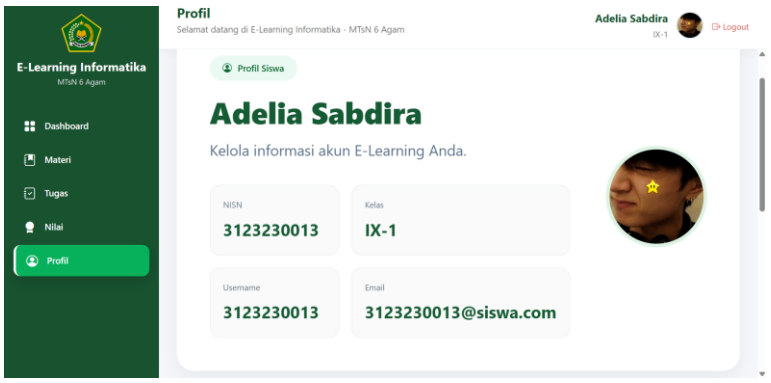
Halaman ini digunakan Admin untuk menampilkan dan mencetak laporan, seperti laporan materi, tugas, nilai, dan absensi sesuai kebutuhan.



O. Halaman Profil dan Logout

Halaman Profil digunakan pengguna untuk melihat atau mengubah informasi akun. Setelah selesai menggunakan sistem, pengguna dapat memilih menu *Logout* untuk keluar dari sistem dengan aman.





Lampiran II Uji ISO/IEC 25010

A. Uji *Functional Suitability*

ANGKET *FUNCTIONAL SUITABILITY*
IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Peneliti	:	Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM	:	2522155
Fakultas / Prodi	:	FTIK / Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Judul Penelitian	:	**IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**
Petunjuk	:	Berikut ini terdapat pertanyaan sehubungan dengan pengujian *functional suitability* **IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**. Untuk itu kepada Bapak/Ibu dapat memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk beberapa pilihan, yaitu :

SKALA PENILAIAN

Skala	Keterangan
1	Berhasil
0	Gagal

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil keluaran	
			Berhasil	Gagal
		Functional Completeness		
1.	Halaman *Login*	Fungsi untuk menampilkan halaman *login* berjalan dengan benar.	✓	
2.	Halaman *Dashboard*	Fungsi untuk menampilkan *dashboard* sesuai dengan hak akses pengguna berjalan dengan benar.	✓	
3.	Manajemen Pengguna	Fungsi untuk mengelola data Admin, Guru, dan Siswa berjalan dengan benar.	✓	
4.	Manajemen Kelas	Fungsi untuk mengelola data kelas berjalan dengan benar.	✓	
5.	Manajemen Mata Pelajaran	Fungsi untuk mengelola data mata pelajaran berjalan dengan benar.	✓	
6.	Pertemuan Pembelajaran	Fungsi untuk mengelola data pertemuan pembelajaran berjalan dengan benar.	✓	
7.	Manajemen Materi	Fungsi untuk mengelola materi pembelajaran, meliputi unggah materi, pembangkitan ringkasan menggunakan algoritma *TextRank*, dan unduh materi berjalan dengan benar.	✓	
8.	Tugas	Fungsi untuk mengelola tugas, mengunggah jawaban, dan menampilkan hasil penilaian berjalan dengan benar.	✓	
9.	Absensi	Fungsi untuk melakukan absensi pembelajaran secara *online* maupun *offline* berjalan dengan benar.	✓	
10.	Forum Diskusi	Fungsi untuk melakukan diskusi pembelajaran berjalan dengan benar.	✓	
11.	Laporan	Fungsi untuk menampilkan laporan pembelajaran sesuai hak akses pengguna berjalan dengan benar.	✓	

12.	Pengaturan Sistem	Fungsi untuk mengelola pengaturan sistem (logo, nama sekolah, tahun ajaran, dan semester) berjalan dengan benar.	✓	
13.	Profil Pengguna	Fungsi untuk menampilkan dan mengelola profil pengguna berjalan dengan benar.	✓	
14.	*Logout*	Fungsi untuk keluar dari sistem berjalan dengan benar.	✓	
		Functional Correctness		
15.	Autentikasi Pengguna	Fungsi autentikasi memberikan hak akses sesuai peran pengguna dengan benar.	✓	
16.	Pengelolaan Data	Fungsi pengelolaan data pengguna, kelas, mata pelajaran, dan pertemuan berjalan sesuai kebutuhan sistem.	✓	
17.	Pengelolaan Materi	Fungsi pengelolaan materi, meliputi unggah dokumen, penyimpanan materi, pembangkitan ringkasan menggunakan algoritma *TextRank*, dan unduh materi berjalan dengan benar.	✓	
18.	Pengelolaan Tugas	Fungsi pemberian tugas, pengumpulan jawaban, dan penilaian berjalan dengan benar.	✓	
19.	Pengelolaan Absensi	Fungsi pencatatan absensi *online* maupun *offline* berjalan dengan benar.	✓	
20.	Forum Diskusi	Fungsi pengiriman dan penampilan diskusi berjalan dengan benar.	✓	
21.	Pengelolaan Laporan	Fungsi penyajian laporan berjalan sesuai kebutuhan pengguna.	✓	
22.	Pengaturan Sistem	Fungsi pengelolaan pengaturan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna.	✓	

	Functional Appropriateness			
23.	*Dashboard*	Dashboard membantu pengguna memperoleh informasi utama sistem dengan cepat.	✓	
24.	Ringkasan Materi *TextRank*	Ringkasan otomatis menggunakan algoritma *TextRank* membantu pengguna memahami inti materi dengan lebih cepat.	✓	
25.	Pengelolaan Materi	Fitur pengelolaan materi memudahkan proses penyampaian dan akses materi pembelajaran.	✓	
26.	Pengelolaan Tugas	Fitur tugas memudahkan proses pemberian, pengumpulan, dan penilaian tugas.	✓	
27.	Absensi	Fitur absensi memudahkan pencatatan kehadiran peserta didik.	✓	
28.	Forum Diskusi	Forum diskusi mendukung interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran.	✓	
29.	Laporan	Fitur laporan membantu pengguna memperoleh informasi pelaksanaan pembelajaran secara efektif.	✓	

Saran :

1. pengembangan langsung disarankan agar sesuai objek yang langsung ke lapangan.
2. data siswa real biar beneran relate selain nama.

Bukittinggi, 15 Juli 2026

Responden

(Ahmad Zaki, M.Ko)

19970630202501004

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil keluaran	
			Berhasil	Gagal
		Functional Completeness		
1.	Halaman *Login*	Fungsi untuk menampilkan halaman *login* berjalan dengan benar.	✓	
2.	Halaman *Dashboard*	Fungsi untuk menampilkan *dashboard* sesuai dengan hak akses pengguna berjalan dengan benar.	✓	
3.	Manajemen Pengguna	Fungsi untuk mengelola data Admin, Guru, dan Siswa berjalan dengan benar.	✓	
4.	Manajemen Kelas	Fungsi untuk mengelola data kelas berjalan dengan benar.	✓	
5.	Manajemen Mata Pelajaran	Fungsi untuk mengelola data mata pelajaran berjalan dengan benar.	✓	
6.	Pertemuan Pembelajaran	Fungsi untuk mengelola data pertemuan pembelajaran .berjalan dengan benar.	✓	
7.	Manajemen Materi	Fungsi untuk mengelola materi pembelajaran, meliputi unggah materi, pembangkitan ringkasan menggunakan algoritma *TextRank*, dan unduh materi berjalan dengan benar.	✓	
8.	Tugas	Fungsi untuk mengelola tugas, mengunggah jawaban, dan menampilkan hasil penilaian berjalan dengan benar.	✓	
9.	Absensi	Fungsi untuk melakukan absensi pembelajaran secara *online* maupun *offline* berjalan dengan benar.	✓	
10.	Forum Diskusi	Fungsi untuk melakukan diskusi pembelajaran berjalan dengan benar.	✓	
11.	Laporan	Fungsi untuk menampilkan laporan pembelajaran sesuai hak akses pengguna berjalan dengan benar.	✓	

12.	Pengaturan Sistem	Fungsi untuk mengelola pengaturan sistem (logo, nama sekolah, tahun ajaran, dan semester) berjalan dengan benar.	✓	
13.	Profil Pengguna	Fungsi untuk menampilkan dan mengelola profil pengguna berjalan dengan benar.	✓	
14.	*Logout*	Fungsi untuk keluar dari sistem berjalan dengan benar.	✓	
		Functional Correctness		
15.	Autentikasi Pengguna	Fungsi autentikasi memberikan hak akses sesuai peran pengguna dengan benar.	✓	
16.	Pengelolaan Data	Fungsi pengelolaan data pengguna, kelas, mata pelajaran, dan pertemuan berjalan sesuai kebutuhan sistem.	✓	
17.	Pengelolaan Materi	Fungsi pengelolaan materi, meliputi unggah dokumen, penyimpanan materi, pembangkitan ringkasan menggunakan algoritma *TextRank*, dan unduh materi berjalan dengan benar.	✓	
18.	Pengelolaan Tugas	Fungsi pemberian tugas, pengumpulan jawaban, dan penilaian berjalan dengan benar.	✓	
19.	Pengelolaan Absensi	Fungsi pencatatan absensi *online* maupun *offline* berjalan dengan benar.	✓	
20.	Forum Diskusi	Fungsi pengiriman dan penampilan diskusi berjalan dengan benar.	✓	
21.	Pengelolaan Laporan	Fungsi penyajian laporan berjalan sesuai kebutuhan pengguna.	✓	
22.	Pengaturan Sistem	Fungsi pengelolaan pengaturan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna.	✓	

	Functional Appropriateness			
23.	*Dashboard*	Dashboard membantu pengguna memperoleh informasi utama sistem dengan cepat.	✓	
24.	Ringkasan Materi *TextRank*	Ringkasan otomatis menggunakan algoritma *TextRank* membantu pengguna memahami inti materi dengan lebih cepat.	✓	
25.	Pengelolaan Materi	Fitur pengelolaan materi memudahkan proses penyampaian dan akses materi pembelajaran.	✓	
26.	Pengelolaan Tugas	Fitur tugas memudahkan proses pemberian, pengumpulan, dan penilaian tugas.	✓	
27.	Absensi	Fitur absensi memudahkan pencatatan kehadiran peserta didik.	✓	
28.	Forum Diskusi	Forum diskusi mendukung interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran.	✓	
29.	Laporan	Fitur laporan membantu pengguna memperoleh informasi pelaksanaan pembelajaran secara efektif.	✓	

Saran :

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 20 Juli 2026

Responden

(Riri Okra, M.Kom)

NIP. 197910172011011010

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil keluaran	
			Berhasil	Gagal
		Functional Completeness		
1.	Halaman *Login*	Fungsi untuk menampilkan halaman *login* berjalan dengan benar.	✓	
2.	Halaman *Dashboard*	Fungsi untuk menampilkan *dashboard* sesuai dengan hak akses pengguna berjalan dengan benar.	✓	
3.	Manajemen Pengguna	Fungsi untuk mengelola data Admin, Guru, dan Siswa berjalan dengan benar.	✓	
4.	Manajemen Kelas	Fungsi untuk mengelola data kelas berjalan dengan benar.	✓	
5.	Manajemen Mata Pelajaran	Fungsi untuk mengelola data mata pelajaran berjalan dengan benar.	✓	
6.	Pertemuan Pembelajaran	Fungsi untuk mengelola data pertemuan pembelajaran . berjalan dengan benar.	✓	
7.	Manajemen Materi	Fungsi untuk mengelola materi pembelajaran, meliputi unggah materi, pembangkitan ringkasan menggunakan algoritma *TextRank*, dan unduh materi berjalan dengan benar.	✓	
8.	Tugas	Fungsi untuk mengelola tugas, mengunggah jawaban, dan menampilkan hasil penilaian berjalan dengan benar.	✓	
9.	Absensi	Fungsi untuk melakukan absensi pembelajaran secara *online* maupun *offline* berjalan dengan benar.		✓
10.	Forum Diskusi	Fungsi untuk melakukan diskusi pembelajaran berjalan dengan benar.	✓	
11.	Laporan	Fungsi untuk menampilkan laporan pembelajaran sesuai hak akses pengguna berjalan dengan benar.	✓	

12.	Pengaturan Sistem	Fungsi untuk mengelola pengaturan sistem (logo, nama sekolah, tahun ajaran, dan semester) berjalan dengan benar.	✓	
13.	Profil Pengguna	Fungsi untuk menampilkan dan mengelola profil pengguna berjalan dengan benar.	✓	
14.	*Logout*	Fungsi untuk keluar dari sistem berjalan dengan benar.	✓	
		Functional Correctness		
15.	Autentikasi Pengguna	Fungsi autentikasi memberikan hak akses sesuai peran pengguna dengan benar.		✓
16.	Pengelolaan Data	Fungsi pengelolaan data pengguna, kelas, mata pelajaran, dan pertemuan berjalan sesuai kebutuhan sistem.	✓	
17.	Pengelolaan Materi	Fungsi pengelolaan materi, meliputi unggah dokumen, penyimpanan materi, pembangkitan ringkasan menggunakan algoritma *TextRank*, dan unduh materi berjalan dengan benar.	✓	
18.	Pengelolaan Tugas	Fungsi pemberian tugas, pengumpulan jawaban, dan penilaian berjalan dengan benar.	✓	
19.	Pengelolaan Absensi	Fungsi pencatatan absensi *online* maupun *offline* berjalan dengan benar.		✓
20.	Forum Diskusi	Fungsi pengiriman dan penampilan diskusi berjalan dengan benar.	✓	
21.	Pengelolaan Laporan	Fungsi penyajian laporan berjalan sesuai kebutuhan pengguna.		✓
22.	Pengaturan Sistem	Fungsi pengelolaan pengaturan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna.	✓	

	Functional Appropriateness			
23.	*Dashboard*	Dashboard membantu pengguna memperoleh informasi utama sistem dengan cepat.	✓	
24.	Ringkasan Materi *TextRank*	Ringkasan otomatis menggunakan algoritma *TextRank* membantu pengguna memahami inti materi dengan lebih cepat.	✓	
25.	Pengelolaan Materi	Fitur pengelolaan materi memudahkan proses penyampaian dan akses materi pembelajaran.	✓	
26.	Pengelolaan Tugas	Fitur tugas memudahkan proses pemberian, pengumpulan, dan penilaian tugas.	✓	
27.	Absensi	Fitur absensi memudahkan pencatatan kehadiran peserta didik.	✓	
28.	Forum Diskusi	Forum diskusi mendukung interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran.	✓	
29.	Laporan	Fitur laporan membantu pengguna memperoleh informasi pelaksanaan pembelajaran secara efektif.	✓	

Saran :

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 17 Juli 2026

Responden

(Firdaus Annas, S.Pd., M.Kom)

NIP. 1990 1222 2023 21 1022

B. Uji *Compatibility*

ANGKET *COMPATIBILITY*
IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Peneliti	:	Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM	:	2522155
Fakultas / Prodi	:	FTIK / Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Judul Penelitian	:	**IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**
Petunjuk	:	Berikut ini terdapat pertanyaan sehubungan dengan pengujian *compatibility* **IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**. Untuk itu kepada Bapak/Ibu dapat memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk beberapa pilihan, yaitu :

SKALA PENILAIAN

Skala	Keterangan
1	Berhasil
0	Gagal

No	Pernyataan	Hasil Keluaran	
		Berhasil	Gagal
	Kompatibilitas Browser		
1.	Sistem dapat berjalan dengan baik pada *browser web* yang didukung.	✓	
	Kompatibilitas Perangkat		
2.	Sistem dapat diakses dengan baik menggunakan komputer atau laptop.	✓	
3.	Sistem dapat diakses dengan baik menggunakan telepon pintar (*smartphone*)	✓	
	Kompatibilitas Tampilan		
4.	Tampilan sistem dapat menyesuaikan ukuran layar perangkat (*responsive web design*) dengan baik.	✓	
	Kompatibilitas Format Dokumen		
5.	Sistem dapat mengunggah dan mengelola file materi pembelajaran dalam format PDF, DOCX, dan PPTX dengan baik.	✓	
6.	Sistem dapat menampilkan materi pembelajaran yang diunggah dalam format PDF, DOCX, dan PPTX dengan baik.	✓	

Saran :

dah sudah responsive dan buth revisi minor

Bukittinggi, 15 juli 2026

Responden

(Ahmad Lori, Miko)

1571060302026051004

No	Pernyataan	Hasil Keluaran	
		Berhasil	Gagal
	Kompatibilitas Browser		
1.	Sistem dapat berjalan dengan baik pada *browser web* yang didukung.	✓	
	Kompatibilitas Perangkat		
2.	Sistem dapat diakses dengan baik menggunakan komputer atau laptop.	✓	
3.	Sistem dapat diakses dengan baik menggunakan telepon pintar (*smartphone*)	✓	
	Kompatibilitas Tampilan		
4.	Tampilan sistem dapat menyesuaikan ukuran layar perangkat (*responsive web design*) dengan baik.	✓	
	Kompatibilitas Format Dokumen		
5.	Sistem dapat mengunggah dan mengelola file materi pembelajaran dalam format PDF, DOCX, dan PPTX dengan baik.	✓	
6.	Sistem dapat menampilkan materi pembelajaran yang diunggah dalam format PDF, DOCX, dan PPTX dengan baik.	✓	

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 20 Juli 2026

Responden

(Rini Okra, M.Kom.)

NIP. 197901172011011010

No	Pernyataan	Hasil Keluaran	
		Berhasil	Gagal
	Kompatibilitas Browser		
1.	Sistem dapat berjalan dengan baik pada *browser web* yang didukung.	✓	
	Kompatibilitas Perangkat		
2.	Sistem dapat diakses dengan baik menggunakan komputer atau laptop.	✓	
3.	Sistem dapat diakses dengan baik menggunakan telepon pintar (*smartphone*)	✓	
	Kompatibilitas Tampilan		
4.	Tampilan sistem dapat menyesuaikan ukuran layar perangkat (*responsive web design*) dengan baik.	✓	
	Kompatibilitas Format Dokumen		
5.	Sistem dapat mengunggah dan mengelola file materi pembelajaran dalam format PDF, DOCX, dan PPTX dengan baik.	✓	
6.	Sistem dapat menampilkan materi pembelajaran yang diunggah dalam format PDF, DOCX, dan PPTX dengan baik.	✓	

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 17. Juli 2026

Responden

(Firdaus Annas, S.Pd., M.Kom)

Nip. 1990 1222 2023 211022

C. Uji *Usability*

ANGKET *USABILITY*
IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Peneliti	:	Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM	:	2522155
Fakultas / Prodi	:	FTIK / Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Judul Penelitian	:	**IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**
Petunjuk	:	Berikut ini terdapat pertanyaan sehubungan dengan pengujian *usability* **IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**. Untuk itu kepada Bapak/Ibu dapat memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk beberapa pilihan, yaitu :

SKALA PENILAIAN

Skala	Keterangan
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Cukup Setuju (CS)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

No	Pertanyaan	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
	***Usefulness* (Kegunaan)**					
1.	Sistem ini membantu saya dalam proses pembelajaran dengan lebih efektif.	✓				
2.	Sistem ini bermanfaat dalam mendukung kegiatan pembelajaran.	✓				
3.	Sistem ini menghemat waktu dalam mengakses materi dan tugas pembelajaran.	✓				
4.	Ringkasan materi yang dihasilkan sistem membantu saya memahami inti materi pembelajaran dengan lebih cepat.		✓			
5.	Sistem ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.		✓			
	***Ease Of Use* (Mudah dalam Penggunaanya)**					
6.	Sistem ini mudah digunakan.	✓				
7.	Sistem ini mudah dipahami oleh pengguna.	✓				
8.	Sistem ini hanya memerlukan langkah-langkah yang sederhana dalam penggunaannya.	✓				
9.	Navigasi menu pada sistem mudah dipahami dan digunakan.	✓				
10.	Saya dapat menggunakan sistem ini tanpa memerlukan bantuan orang lain.		✓			
	***Ease Of Learning* (Mudah untuk dipelajari)**					
11.	Sistem ini mudah dipelajari oleh pengguna baru.	✓				
12.	Saya dapat mempelajari cara menggunakan sistem ini dengan cepat.	✓				
13.	Saya mudah mengingat kembali cara penggunaan sistem ini.	✓				
	***Satisfaction* (Kepuasan)**					
14.	Sistem ini nyaman digunakan.	✓				
15.	Saya puas menggunakan sistem ini.	✓				
16.	Saya bersedia menggunakan sistem ini dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya.	✓				
17.	Saya merekomendasikan penggunaan sistem ini kepada pengguna lain.	✓				

Saran :

.....

.....

.....

.....

Kubang Putih, 16 juli 2026

Responden



(Lutvi Adytia Rahmadan, S.Pd)

No	Pertanyaan	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
	***Usefulness* (Kegunaan)**					
1.	Sistem ini membantu saya dalam proses pembelajaran dengan lebih efektif.	✓				
2.	Sistem ini bermanfaat dalam mendukung kegiatan pembelajaran.	✓				
3.	Sistem ini menghemat waktu dalam mengakses materi dan tugas pembelajaran.	✓				
4.	Ringkasan materi yang dihasilkan sistem membantu saya memahami inti materi pembelajaran dengan lebih cepat.	✓				
5.	Sistem ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
	***Ease Of Use* (Mudah dalam Penggunaanya)**					
6.	Sistem ini mudah digunakan.	✓				
7.	Sistem ini mudah dipahami oleh pengguna.	✓				
8.	Sistem ini hanya memerlukan langkah-langkah yang sederhana dalam penggunaannya.	✓				
9.	Navigasi menu pada sistem mudah dipahami dan digunakan.	✓				
10.	Saya dapat menggunakan sistem ini tanpa memerlukan bantuan orang lain.	✓				
	***Ease Of Learning* (Mudah untuk dipelajari)**					
11.	Sistem ini mudah dipelajari oleh pengguna baru.	✓				
12.	Saya dapat mempelajari cara menggunakan sistem ini dengan cepat.	✓				
13.	Saya mudah mengingat kembali cara penggunaan sistem ini.	✓				
	***Satisfaction* (Kepuasan)**					
14.	Sistem ini nyaman digunakan.	✓				
15.	Saya puas menggunakan sistem ini.		✓			
16.	Saya bersedia menggunakan sistem ini dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya.	✓				
17.	Saya merekomendasikan penggunaan sistem ini kepada pengguna lain.	✓				

Saran :

1. Tambahkan menu asesment awal
2. Tambahkan menu asesment ~~formatif~~ sumatif
3. Tambahkan menu remedial / pengayaan

Kb. Purih, 16 Juli 2026

Responden

(Heni Trovia. S.Pd)

NIP. 197803142007012014

No	Pertanyaan	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
	***Usefulness* (Kegunaan)**					
1.	Sistem ini membantu saya dalam proses pembelajaran dengan lebih efektif.	✓				
2.	Sistem ini bermanfaat dalam mendukung kegiatan pembelajaran.	✓				
3.	Sistem ini menghemat waktu dalam mengakses materi dan tugas pembelajaran.	✓				
4.	Ringkasan materi yang dihasilkan sistem membantu saya memahami inti materi pembelajaran dengan lebih cepat.		✓			
5.	Sistem ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.		✓			
	***Ease Of Use* (Mudah dalam Penggunaanya)**					
6.	Sistem ini mudah digunakan.		✓			
7.	Sistem ini mudah dipahami oleh pengguna.		✓			
8.	Sistem ini hanya memerlukan langkah-langkah yang sederhana dalam penggunaannya.		✓			
9.	Navigasi menu pada sistem mudah dipahami dan digunakan.		✓			
10.	Saya dapat menggunakan sistem ini tanpa memerlukan bantuan orang lain.		✓			
	***Ease Of Learning* (Mudah untuk dipelajari)**					
11.	Sistem ini mudah dipelajari oleh pengguna baru.		✓			
12.	Saya dapat mempelajari cara menggunakan sistem ini dengan cepat.		✓			
13.	Saya mudah mengingat kembali cara penggunaan sistem ini.		✓			
	***Satisfaction* (Kepuasan)**					
14.	Sistem ini nyaman digunakan.		✓			
15.	Saya puas menggunakan sistem ini.		✓			
16.	Saya bersedia menggunakan sistem ini dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya.		✓			
17.	Saya merekomendasikan penggunaan sistem ini kepada pengguna lain.		✓			

Saran :

Perbanyak fitur agar dapat lebih mudah dipahami

Senin, 20 Juli 2026

Responden

(Iqbal Revin Ramadhan)

No	Pertanyaan	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
	***Usefulness* (Kegunaan)**					
1.	Sistem ini membantu saya dalam proses pembelajaran dengan lebih efektif.	✓				
2.	Sistem ini bermanfaat dalam mendukung kegiatan pembelajaran.	✓				
3.	Sistem ini menghemat waktu dalam mengakses materi dan tugas pembelajaran.	✓				
4.	Ringkasan materi yang dihasilkan sistem membantu saya memahami inti materi pembelajaran dengan lebih cepat.	✓				
5.	Sistem ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
	***Ease Of Use* (Mudah dalam Penggunaanya)**					
6.	Sistem ini mudah digunakan.	✓				
7.	Sistem ini mudah dipahami oleh pengguna.	✓				
8.	Sistem ini hanya memerlukan langkah-langkah yang sederhana dalam penggunaannya.	✓				
9.	Navigasi menu pada sistem mudah dipahami dan digunakan.	✓				
10.	Saya dapat menggunakan sistem ini tanpa memerlukan bantuan orang lain.		✓			
	***Ease Of Learning* (Mudah untuk dipelajari)**					
11.	Sistem ini mudah dipelajari oleh pengguna baru.	✓				
12.	Saya dapat mempelajari cara menggunakan sistem ini dengan cepat.		✓			
13.	Saya mudah mengingat kembali cara penggunaan sistem ini.		✓			
	***Satisfaction* (Kepuasan)**					
14.	Sistem ini nyaman digunakan.	✓				
15.	Saya puas menggunakan sistem ini.	✓				
16.	Saya bersedia menggunakan sistem ini dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya.	✓				
17.	Saya merekomendasikan penggunaan sistem ini kepada pengguna lain.	✓				

Saran :

.....

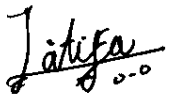
.....

.....

.....

Kubang Putih, 20 - Juli - 2026

Responden



(Latifa Mahira)

No	Pertanyaan	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
	***Usefulness* (Kegunaan)**					
1.	Sistem ini membantu saya dalam proses pembelajaran dengan lebih efektif.	✓				
2.	Sistem ini bermanfaat dalam mendukung kegiatan pembelajaran.	✓				
3.	Sistem ini menghemat waktu dalam mengakses materi dan tugas pembelajaran.	✓				
4.	Ringkasan materi yang dihasilkan sistem membantu saya memahami inti materi pembelajaran dengan lebih cepat.	✓				
5.	Sistem ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
	***Ease Of Use* (Mudah dalam Penggunaanya)**					
6.	Sistem ini mudah digunakan.		✓			
7.	Sistem ini mudah dipahami oleh pengguna.		✓			
8.	Sistem ini hanya memerlukan langkah-langkah yang sederhana dalam penggunaannya.		✓			
9.	Navigasi menu pada sistem mudah dipahami dan digunakan.	✓				
10.	Saya dapat menggunakan sistem ini tanpa memerlukan bantuan orang lain.	✓				
	***Ease Of Learning* (Mudah untuk dipelajari)**					
11.	Sistem ini mudah dipelajari oleh pengguna baru.		✓			
12.	Saya dapat mempelajari cara menggunakan sistem ini dengan cepat.		✓			
13.	Saya mudah mengingat kembali cara penggunaan sistem ini.		✓			
	***Satisfaction* (Kepuasan)**					
14.	Sistem ini nyaman digunakan.	✓				
15.	Saya puas menggunakan sistem ini.	✓				
16.	Saya bersedia menggunakan sistem ini dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya.	✓				
17.	Saya merekomendasikan penggunaan sistem ini kepada pengguna lain.	✓				

Saran :

.....

.....

.....

.....

Kubang putih, 20 - 07 - 2026

Responden



(Agiva)

No	Pertanyaan	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
	***Usefulness* (Kegunaan)**					
1.	Sistem ini membantu saya dalam proses pembelajaran dengan lebih efektif.	✓				
2.	Sistem ini bermanfaat dalam mendukung kegiatan pembelajaran.	✓				
3.	Sistem ini menghemat waktu dalam mengakses materi dan tugas pembelajaran.	✓				
4.	Ringkasan materi yang dihasilkan sistem membantu saya memahami inti materi pembelajaran dengan lebih cepat.	✓				
5.	Sistem ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
	***Ease Of Use* (Mudah dalam Penggunaanya)**					
6.	Sistem ini mudah digunakan.		✓			
7.	Sistem ini mudah dipahami oleh pengguna.		✓			
8.	Sistem ini hanya memerlukan langkah-langkah yang sederhana dalam penggunaannya.	✓				
9.	Navigasi menu pada sistem mudah dipahami dan digunakan.	✓				
10.	Saya dapat menggunakan sistem ini tanpa memerlukan bantuan orang lain.	✓				
	***Ease Of Learning* (Mudah untuk dipelajari)**					
11.	Sistem ini mudah dipelajari oleh pengguna baru.	✓				
12.	Saya dapat mempelajari cara menggunakan sistem ini dengan cepat.	✓				
13.	Saya mudah mengingat kembali cara penggunaan sistem ini.	✓				
	***Satisfaction* (Kepuasan)**					
14.	Sistem ini nyaman digunakan.	✓				
15.	Saya puas menggunakan sistem ini.	✓				
16.	Saya bersedia menggunakan sistem ini dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya.	✓				
17.	Saya merekomendasikan penggunaan sistem ini kepada pengguna lain.	✓				

Saran :

Aplikasi nya bagus.

lebih sering digunakan ~~kalka~~ belajar

20 , Juli 2026

Responden



(Zia Shaqilla Ramadhan)

No	Pertanyaan	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
	***Usefulness* (Kegunaan)**					
1.	Sistem ini membantu saya dalam proses pembelajaran dengan lebih efektif.	✓				
2.	Sistem ini bermanfaat dalam mendukung kegiatan pembelajaran.	✓				
3.	Sistem ini menghemat waktu dalam mengakses materi dan tugas pembelajaran.	✓				
4.	Ringkasan materi yang dihasilkan sistem membantu saya memahami inti materi pembelajaran dengan lebih cepat.	✓				
5.	Sistem ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
	***Ease Of Use* (Mudah dalam Penggunaanya)**					
6.	Sistem ini mudah digunakan.	✓				
7.	Sistem ini mudah dipahami oleh pengguna.	✓				
8.	Sistem ini hanya memerlukan langkah-langkah yang sederhana dalam penggunaannya.	✓				
9.	Navigasi menu pada sistem mudah dipahami dan digunakan.	✓				
10.	Saya dapat menggunakan sistem ini tanpa memerlukan bantuan orang lain.		✓			
	***Ease Of Learning* (Mudah untuk dipelajari)**					
11.	Sistem ini mudah dipelajari oleh pengguna baru.		✓			
12.	Saya dapat mempelajari cara menggunakan sistem ini dengan cepat.	✓				
13.	Saya mudah mengingat kembali cara penggunaan sistem ini.	✓				
	***Satisfaction* (Kepuasan)**					
14.	Sistem ini nyaman digunakan.	✓				
15.	Saya puas menggunakan sistem ini.	✓				
16.	Saya bersedia menggunakan sistem ini dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya.	✓				
17.	Saya merekomendasikan penggunaan sistem ini kepada pengguna lain.	✓				

Saran :

.....

.....

.....

.....

Kubang Putih, Senin 20 July 2026

Responden

(Fikri Khaira Maulana)

D. Uji Validitas

1. Validitas Rancangan Sistem

ANGKET VALIDITAS RANCANGAN SISTEM
IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM
PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB*
PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Peneliti	:	Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM	:	2522155
Fakultas / Prodi	:	FTIK / Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Judul Penelitian	:	**IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**
Petunjuk	:	Berikut ini terdapat pertanyaan sehubungan dengan validitas **IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**. Untuk itu kepada Bapak / Ibu dapat memberikan tanda ceklist (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak / Ibu untuk beberapa pilihan, yaitu :

SKALA PENILAIAN

Skala	Keterangan
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Cukup Setuju (CS)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

No	Aspek Penilaian	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
A.	**Komponen**					
1.	Rancangan halaman *login* telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.	✓				
2.	Rancangan menu pada sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.	✓				
3.	Rancangan penyajian informasi pada sistem telah mendukung kebutuhan proses pembelajaran.		✓			
4.	Rancangan forum diskusi telah mendukung interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran.		✓			
5.	Komponen sistem telah dirancang sesuai dengan tujuan penggunaan sistem.	✓				
6.	Rancangan navigasi sistem telah disusun secara jelas dan mudah dipahami.	✓				
B.	**Instruksional**					
7.	Rancangan alur penggunaan sistem telah disusun secara sistematis dan mudah dipahami.	✓				
8.	Rancangan sistem telah mendukung proses pembelajaran Informatika secara efektif.	✓				
9.	Rancangan sistem telah disusun agar mudah digunakan oleh pengguna.	✓				
10.	Rancangan sistem mendukung penggunaan secara berkelanjutan dalam kegiatan pembelajaran.	✓				
C.	**Tampilan**					
11.	Tampilan sistem dirancang responsif sehingga dapat menyesuaikan berbagai ukuran layar perangkat.	✓				
12.	Desain antarmuka sistem menarik dan sesuai dengan karakteristik pengguna.	✓				
13.	Jenis, ukuran, dan warna huruf pada sistem mudah dibaca.	✓				
14.	Kombinasi warna pada sistem memberikan kenyamanan dalam penggunaan.	✓				
15.	Tata letak menu, tombol, dan komponen antarmuka disusun secara konsisten.	✓				
D.	**Fungsional**					
16.	Rancangan fitur pengelolaan materi pembelajaran telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
17.	Rancangan fitur tugas, absensi, dan penilaian telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
18.	Rancangan fitur forum diskusi telah mendukung interaksi dalam proses pembelajaran.	✓				
19.	Rancangan integrasi algoritma *TextRank* pada fitur materi pembelajaran telah sesuai dengan alur penggunaan sistem.	✓				
20.	Implementasi algoritma *TextRank* pada sistem telah sesuai untuk menghasilkan ringkasan materi pembelajaran secara otomatis.	✓				

21.	Rancangan hasil ringkasan materi yang dihasilkan oleh algoritma *TextRank* telah sesuai untuk membantu pengguna memahami inti materi pembelajaran.	✓				
22.	Rancangan sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan hak akses admin, guru, dan siswa.	✓				

Saran :

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 15 juli 2026

Validator

(Ahmad Zaki, M.Kom)

19970730202505 1004

No	Aspek Penilaian	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
A.	**Komponen**					
1.	Rancangan halaman *login* telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.	✓				
2.	Rancangan menu pada sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.	✓				
3.	Rancangan penyajian informasi pada sistem telah mendukung kebutuhan proses pembelajaran.		✓			
4.	Rancangan forum diskusi telah mendukung interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran.	✓				
5.	Komponen sistem telah dirancang sesuai dengan tujuan penggunaan sistem.	✓				
6.	Rancangan navigasi sistem telah disusun secara jelas dan mudah dipahami.	✓				
B.	**Instruksional**					
7.	Rancangan alur penggunaan sistem telah disusun secara sistematis dan mudah dipahami.	✓				
8.	Rancangan sistem telah mendukung proses pembelajaran Informatika secara efektif.	✓				
9.	Rancangan sistem telah disusun agar mudah digunakan oleh pengguna.		✓			
10.	Rancangan sistem mendukung penggunaan secara berkelanjutan dalam kegiatan pembelajaran.	✓				
C.	**Tampilan**					
11.	Tampilan sistem dirancang responsif sehingga dapat menyesuaikan berbagai ukuran layar perangkat.	✓				
12.	Desain antarmuka sistem menarik dan sesuai dengan karakteristik pengguna.	✓				
13.	Jenis, ukuran, dan warna huruf pada sistem mudah dibaca.	✓				
14.	Kombinasi warna pada sistem memberikan kenyamanan dalam penggunaan.	✓				
15.	Tata letak menu, tombol, dan komponen antarmuka disusun secara konsisten.	✓				
D.	**Fungsional**					
16.	Rancangan fitur pengelolaan materi pembelajaran telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
17.	Rancangan fitur tugas, absensi, dan penilaian telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
18.	Rancangan fitur forum diskusi telah mendukung interaksi dalam proses pembelajaran.	✓				
19.	Rancangan integrasi algoritma *TextRank* pada fitur materi pembelajaran telah sesuai dengan alur penggunaan sistem.	✓				
20.	Implementasi algoritma *TextRank* pada sistem telah sesuai untuk menghasilkan ringkasan materi pembelajaran secara otomatis.	✓				

21.	Rancangan hasil ringkasan materi yang dihasilkan oleh algoritma *TextRank* telah sesuai untuk membantu pengguna memahami inti materi pembelajaran.	✓				
22.	Rancangan sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan hak akses admin, guru, dan siswa.	✓				

Saran :

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 20 Juli 2026

Validator

(Rini Okra, M.Kom)

NIP. 19791017 201101 1010

No	Aspek Penilaian	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
A.	**Komponen**					
1.	Rancangan halaman *login* telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.	✓				
2.	Rancangan menu pada sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.	✓				
3.	Rancangan penyajian informasi pada sistem telah mendukung kebutuhan proses pembelajaran.	✓				
4.	Rancangan forum diskusi telah mendukung interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran.	✓				
5.	Komponen sistem telah dirancang sesuai dengan tujuan penggunaan sistem.	✓				
6.	Rancangan navigasi sistem telah disusun secara jelas dan mudah dipahami.	✓				
B.	**Instruksional**					
7.	Rancangan alur penggunaan sistem telah disusun secara sistematis dan mudah dipahami.	✓				
8.	Rancangan sistem telah mendukung proses pembelajaran Informatika secara efektif.	✓				
9.	Rancangan sistem telah disusun agar mudah digunakan oleh pengguna.		✓			
10.	Rancangan sistem mendukung penggunaan secara berkelanjutan dalam kegiatan pembelajaran.	✓				
C.	**Tampilan**					
11.	Tampilan sistem dirancang responsif sehingga dapat menyesuaikan berbagai ukuran layar perangkat.	✓				
12.	Desain antarmuka sistem menarik dan sesuai dengan karakteristik pengguna.		✓			
13.	Jenis, ukuran, dan warna huruf pada sistem mudah dibaca.	✓				
14.	Kombinasi warna pada sistem memberikan kenyamanan dalam penggunaan.	✓				
15.	Tata letak menu, tombol, dan komponen antarmuka disusun secara konsisten.	✓				
D.	**Fungsional**					
16.	Rancangan fitur pengelolaan materi pembelajaran telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
17.	Rancangan fitur tugas, absensi, dan penilaian telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.	✓				
18.	Rancangan fitur forum diskusi telah mendukung interaksi dalam proses pembelajaran.	✓				
19.	Rancangan integrasi algoritma *TextRank* pada fitur materi pembelajaran telah sesuai dengan alur penggunaan sistem.	✓				
20.	Implementasi algoritma *TextRank* pada sistem telah sesuai untuk menghasilkan ringkasan materi pembelajaran secara otomatis.	✓				

21.	Rancangan hasil ringkasan materi yang dihasilkan oleh algoritma *TextRank* telah sesuai untuk membantu pengguna memahami inti materi pembelajaran.	✓				
22.	Rancangan sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan hak akses admin, guru, dan siswa.	✓				

Saran :

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 17 juli 2026

Validator

(Firdaus Annas, S.Pd., M.Kom)

Nip. 1990 1222 2023 211022

Keterangan:

r = nilai yang diberikan validator

n = jumlah validator = 3

lo = nilai validitas terendah = 1

c = skala maksimum = 5

$s = r - lo = r$ -1

Riri Okra, M.Kom.	**Ahmad Zaki, M.Kom.**	**Firdaus Annas, S.Pd., M.Kom.**
Item 1 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 1 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**	Item 1 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**

Item 2 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 2 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**	Item 2 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 3 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**	Item 3 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 2/4 **V = 0,75**	Item 3 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 4 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 4 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**	Item 4 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 5 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 5 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**	Item 5 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 6 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 6 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**	Item 6 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 7 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 7 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**	Item 7 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 8 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1)	Item 8 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1)	Item 8 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1)

V = 4/4 **V = 1,00**	V = 3/4 **V = 0,75**	V = 4/4 **V = 1,00**
Item 9 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**	Item 9 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 9 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**
Item 10 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 10 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 10 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 11 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 11 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 11 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 12 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 12 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 12 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**
Item 13 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 13 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 13 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 14 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 14 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 14 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 15 S = r-lo S = 5-1 S = 4	Item 15 S = r-lo S = 5-1 S = 4	Item 15 S = r-lo S = 5-1 S = 4

V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 16 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 16 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 16 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 17 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 17 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 17 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 18 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 18 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 18 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 19 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 19 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 19 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 20 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 20 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 20 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 21 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 21 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 21 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**

Item 22 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 22 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 22 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**

Jumlah item = 22

Jumlah validator = 3

Skala = 1–5

Total Validator 1 = 86

Total Validator 2 = 79

Total Validator 3 = 86

Total keseluruhan = 251

Maka rata-rata Aiken's V keseluruhan:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Total seluruh } S}{\text{Jumlah Item} \times \text{Jumlah Validator} \times (c-1)}$$
$$= \frac{251}{22 \times 3 \times (5-1)} = \frac{251}{264} = 0{,}9508$$

2. Validitas Kebahasaan

ANGKET VALIDITAS KEBAHASAAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM
PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB*
PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Peneliti	:	Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM	:	2522155
Fakultas / Prodi	:	FTIK / Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Judul Penelitian	:	**IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**
Petunjuk	:	Berikut ini terdapat pertanyaan sehubungan dengan validitas kebahasaan **IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM**. Untuk itu kepada Bapak/Ibu dapat memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk beberapa pilihan, yaitu :

SKALA PENILAIAN

Skala	Keterangan
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Cukup Setuju (CS)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

No.	Aspek Kebahasaan yang Dinilai	Skala				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	KS	TS
A.	**Kelugasan Kalimat**					
1.	Kalimat yang digunakan pada sistem jelas dan mudah dipahami.	✓				
2.	Kalimat yang digunakan pada sistem bersifat komunikatif.		✓			
3.	Informasi yang ditampilkan pada sistem mudah dibaca dan dipahami.	✓				
B.	**Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa dan Penulisan**					
4.	Penggunaan istilah pada sistem dilakukan secara konsisten.		✓			
5.	Istilah yang digunakan pada sistem sesuai dengan konteks pembelajaran dan teknologi informasi.		✓			
6.	Sistem menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	✓				
7.	Penggunaan ejaan telah sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).	✓				
8.	Penggunaan tanda baca pada sistem telah sesuai dengan kaidah penulisan Bahasa Indonesia.	✓				
C.	**Kejelasan Informasi**					
9.	Informasi yang disajikan pada sistem mudah dipahami oleh pengguna.	✓				
10.	Hasil ringkasan materi yang dihasilkan oleh algoritma TextRank mudah dipahami oleh pengguna.	✓				

Saran :

.....

.....

.....

.....

Kubang Putih, 16 JULI 2026

Validator



(Merisa Eka Devianti, S.Ag

Nip. 1970 0331 1997 032 002

Keterangan:

r = nilai yang diberikan validator

n = jumlah validator = 1

lo = nilai validitas terendah = 1

c = skala maksimum = 5

s = *r* – *lo* = *r* -1

Merisa Eka Devianti, S.Ag		
Item 1 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 2 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1) V = 3/4 **V = 0,75**	Item 3 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 4 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1)	Item 5 S = r-lo S = 4-1 S = 3 V = ∑s / n(c-1) V = 3 / 1(5-1)	Item 6 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1)

V = 3/4 **V = 0,75**	V = 3/4 **V = 0,75**	V = 4/4 **V = 1,00**
Item 7 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 8 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**	Item 9 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**
Item 10 S = r-lo S = 5-1 S = 4 V = ∑s / n(c-1) V = 4 / 1(5-1) V = 4/4 **V = 1,00**		

Jumlah item = 22

Jumlah validator = 1

Skala = 1–5

Total = 37

Maka:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Total keseluruhan } S}{\text{Jumlah item} \times \text{Jumlah validator} \times (c-1)}$$
$$= \frac{37}{10 \times 1 \times (5-1)} = \frac{37}{40} = 0{,}925$$

Lampiran III Validasi Instrumen

A. Validasi Instrumen *Functional Suitability*

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN *FUNCTIONAL SUITABILITY*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator	:	Hari Antoni Musril, M.Kom.
Instansi	:	UIN Bukittinggi
Pekerjaan	:	Dosen
Spesifikasi Keahlian	:	Sistem dan Teknologi Informasi

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.		✓			
2.	Terdapat nama penulis pada angket.		✓			
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.		✓			
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.		✓			
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.		✓			
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.		✓			
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.		✓			
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.		✓			
	b. Menggunakan skor yang tepat.		✓			

Penilian Secara Umum	Penilaian				
	A	B	C	D	E
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.	✓				

Saran-saran : Ok.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 23 Juni 2026

Validator

(Hari Antoni Musril, M. Kom.)

NIP. 19830907200912 1005

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN *FUNCTIONAL SUITABILITY*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Ahmad Zaki, M.Kom

Instansi : UIN Imam Bonjol Padang

Pekerjaan : Dosen Ahli

Spesifikasi Keahlian : Ahli Informatika

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.	✓				
2.	Terdapat nama penulis pada angket.	✓				
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.	✓				
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.	✓				
5.	Butir pertanyaan angket : a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.		✓			
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.	✓				
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.		✓			
6.	Alternatif jawaban angket	✓				
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.	✓				
	b. Menggunakan skor yang tepat.	✓				
Penilian Secara Umum		**Penilaian**				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.		✓				

Saran-saran :

Angket fungsional untuk sudah bisa digunakan untuk mendukung penelitian

.....

.....

.....

.....

Banjarnegara, 26 Juli 2026

Validator

(Ahmad Zaki, M.Kom)

NIP. 199706302025 05 1004

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN *FUNCTIONAL SUITABILITY*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Mersa Eka Devianti, S.Ag

Instansi : MTsN 6 Agam

Pekerjaan : Guru

Spesifikasi Keahlian : Bahasa Indonesia

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.	✓				
2.	Terdapat nama penulis pada angket.	✓				
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.	✓				
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.		✓			
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.		✓			
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.	✓				
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.	✓				
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.	✓				
	b. Menggunakan skor yang tepat.	✓				
Penilian Secara Umum		**Penilaian**				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.		✓				

Saran-saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kubang Putiah, 2 JULI 2026

Validator

(Merisa Eka Devianti, S.Ag)

NIP. 1970 0331 1997 032002

B. Validasi Instrumen *Compatibility*

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN *COMPABILITY*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Han Antoni Musril, M.Kom.

Instansi : UIN Bukittinggi

Pekerjaan : Dosen

Spesifikasi Keahlian : Sistem dan Teknologi Informasi

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.		✓			
2.	Terdapat nama penulis pada angket.		✓			
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.		✓			
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.		✓			
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.		✓			
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.		✓			
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.		✓			
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.		✓			
	b. Menggunakan skor yang tepat.		✓			

Penilian Secara Umum	Penilaian				
	A	B	C	D	E
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.	✓				

Saran-saran :

OK

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 03 Juni 2026

Validator

(Hari Antoni Musril, M.Kom)

NIP. 19830307 200912 1005

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN *COMPABILITY*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Ahmad Zaki, M.Kom

Instansi : UIN Mahmud Yunus Batusangkar

Pekerjaan : Dosen Ahli

Spesifikasi Keahlian : Ilmu Informatika

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.	✓				
2.	Terdapat nama penulis pada angket.	✓				
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.	✓				
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.					
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan	✓				
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.		✓			
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.	✓				
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.	✓				
	b. Menggunakan skor yang tepat.	✓				
Penilian Secara Umum		**Penilaian**				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.		✓				

Saran-saran :

Angket Compatibility sudah layak digunakan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banyuwangi, 28 Juli 2026

Validator

(Ahmad Zaki. M-kom)

NIP. 195706302025051004

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN *COMPABILITY*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Mersia Eka Deviani, S.Ag

Instansi : MTsN 6 Agam

Pekerjaan : Guru

Spesifikasi Keahlian : Bahasa Indonesia

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.	✓				
2.	Terdapat nama penulis pada angket.		✓			
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.	✓				
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.	✓				
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.	✓				
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.	✓				
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.	✓				
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.	✓				
	b. Menggunakan skor yang tepat.	✓				
Penilian Secara Umum		**Penilaian**				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.		✓				

Saran-saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kubang Putih, 2 JULI 2026

Validator

(Merrisa Eka Devianti, S.Ag)

NIP. 1970 0331 1997 032 002

C. Validasi Instrumen *Usability*

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN *USABILITY*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator	:	Hari Antoni Musril, M.Kom.
Instansi	:	UIN Bukittinggi
Pekerjaan	:	Dosen
Spesifikasi Keahlian	:	Sistem dan Teknologi Informasi

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.		✓			
2.	Terdapat nama penulis pada angket.		✓			
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.		✓			
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.		✓			
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.		✓			
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.		✓			
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.		✓			
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.		✓			
	b. Menggunakan skor yang tepat.		✓			

Penilian Secara Umum	Penilaian				
	A	B	C	D	E
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.	✓				

Saran-saran :

OK.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 23 Juni 2026

Validator

(Hari Antoni Musril, M.Kom.)

NIP. 198309072009121005

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN *USABILITY*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Ahmad Zaki, M.Kom

Instansi : UIN Mahmud Yunus Batusangkar

Pekerjaan : Dosen Ahli

Spesifikasi Keahlian : Ilmu Informatika

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.	✓				
2.	Terdapat nama penulis pada angket.	✓				
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.	✓				
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.	✓				
5.	Butir pertanyaan angket : a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.		✓			
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.	✓				
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.		✓			
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.	✓				
	b. Menggunakan skor yang tepat.	✓				
Penilian Secara Umum		**Penilaian**				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.		✓				

Saran-saran :

Angket instrumen validity sudah layak digunakan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 25 juli 2026

Validator

(Ahmad Laci, M.Ed)

NIP. 196706102024051004

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN *USABILITY*

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Mersia Eka Devianti, S.Ag

Instansi : MTsN 6 Agam

Pekerjaan : Guru Bahasa Indonesia

Spesifikasi Keahlian : Bahasa Indonesia

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.	✓				
2.	Terdapat nama penulis pada angket.	✓				
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.	✓				
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.		✓			
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.	✓				
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.		✓			
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.	✓				
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.	✓				
	b. Menggunakan skor yang tepat.	✓				
Penilian Secara Umum		**Penilaian**				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.		✓				

Saran-saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kubang Pugh, 2 JULI 2026

Validator

(Merisa Eka Devianti, S. Ag

NIP. 1970 0331 1997 032 002

D. Validasi Validitas

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN VALIDITAS

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Hari Antoni Musri, M.Kom.

Instansi : UIN Bukittinggi

Pekerjaan : Dosen

Spesifikasi Keahlian : Sistem dan Teknologi Informasi

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.		✓			
2.	Terdapat nama penulis pada angket.		✓			
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.		✓			
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.		✓			
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan		✓			
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.		✓			
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.		✓			
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.		✓			
	b. Menggunakan skor yang tepat.		✓			

Penilian Secara Umum	Penilaian				
	A	B	C	D	E
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.	✓				

Saran-saran :

OK.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Purbalingga, 23 Juni 2026

Validator

(Hari Antoni Musri, M.Kom)

NIP. 1983 0907 2009 121005

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN VALIDITAS

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Ahmad Zaki, M.Kom

Instansi : UIN Mahmud Bukittinggi

Pekerjaan : Dosen Aktif

Spesifikasi Keahlian : Ilmu Informatika

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.	✓				
2.	Terdapat nama penulis pada angket.	✓				
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.	✓	✓			
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.	✓				
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.		✓			
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.	✓				
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.	✓				
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.	✓				
	b. Menggunakan skor yang tepat.	✓				
Penilian Secara Umum		**Penilaian**				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.		✓				

Saran-saran :

Validitas kebahasaan dan rancangan sistem
sudah layak digunakan untuk penelitian

.....

.....

.....

.....

.....

Pulenthngi, 20 juli 2026

Validator

(Ahmad Zaki, M.Kom)

NIP. 19970630 2025-1004

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN VALIDITAS

IMPLEMENTASI ALGORITMA *TEXTRANK* DALAM PERANCANGAN *E-LEARNING* INFORMATIKA BERBASIS *WEB* PADA KELAS DIGITAL MTSN 6 AGAM

Nama Validator : Merisa Eka Devianti, S.Ag

Instansi : MTsN 6 Agam

Pekerjaan : Guru

Spesifikasi Keahlian : Bahasa Indonesia

A. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian terhadap Instrumen Validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam yang menjadi produk penelitian, dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :
   1 = Tidak Valid (TV)
   2 = Kurang Valid (KV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)

   Sedangkan untuk penilaian secara umum, juga dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia dengan kriteria penilian :

   A = Dapat digunakan tanpa revisi

   B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

   C = Dapat digunakan dengan revisi sedang

   D = Dapat digunakan dengan banyak revisi

   E = Tidak dapat digunakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran, masukan atau komentar demi perbaikan instrumen ini, dengan menuliskannya langsung pada saran perbaikan.

B. Lembar Penilaian

No	Aspek Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SV	V	CV	KV	TV
1.	Format instrumen angket memenuhi bentuk baku penulisan sebuah angket.	✓				
2.	Terdapat nama penulis pada angket.	✓				
3.	Terdapat judul penelitian pada angket.	✓				
4.	Kejelasan petunjuk pengisian angket.	✓				
5.	Butir pertanyaan angket :					
	a. Kemudahan mengukur jawaban pertanyaan.		✓			
	b. Kesesuaian butir pertanyaan angket dengan aspek-aspek yang dinilai.		✓			
	c. Pertanyaan angket sesuai dengan kisi-kisi penelitian.	✓				
6.	Alternatif jawaban angket					
	a. Menggunakan urutan alternatif yang tepat.	✓				
	b. Menggunakan skor yang tepat.	✓				
Penilian Secara Umum		**Penilaian**				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**
Penilaian secara umum terhadap angket validitas Implementasi Algoritma *TextRank* dalam Perancangan *E-Learning* Informatika Berbasis *Web* pada Kelas Digital MTsN 6 Agam.		✓				

Saran-saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kubang Putih, 2 JULI 2026

Validator

(Merria Eka Deviant, S.Ag)

NIP. 1970 0331 1997 032 002

Lampiran IV Surat Menyurat

A. SK Pembimbing

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK) UIN BUKITTINGGI
Nomor : B-1221/Un.26.1/HK.00.5/09/2025

TENTANG

PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK) UIN BUKITTINGGI

Membaca : Permohonan Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Syekh M. Djamil Djambek Bukittinggi an. **Asyahri Fattahul Safti Hasibuan, NIM 2522155** tanggal 16 Oktober 2025 perihal permohonan penerbitan SK Pembimbing Skripsi;

Menimbang :
a. bahwa untuk lebih terarah dan terkoordinirnya penulisan skripsi mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Bukittinggi, perlu ditetapkan Dosen Pembimbing;
b. bahwa yang namanya tersebut di bawah ini, dipandang cakap dan mampu untuk diangkat sebagai Dosen Pembimbing Skripsi;

Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 60 tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 115. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3859);
3. Peraturan Presiden Nomor 85 Tahun 2022 tentang Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi;
4. Peraturan Menteri Agama Nomor 76 tahun 2022 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI TENTANG PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

KESATU : Menyetujui judul skripsi mahasiswa yang bersangkutan: "***Perancangan E-Learning Informatika Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel dan Mysql pada Kelas digital MTSN 6 AGAM***"

KEDUA : Menunjuk Saudara :

Nama	: **Prof. Dr. Zulfani Sesmiarni, M.Pd**
NIP	: **198109232005012005**
Pangkat/Gol.Ruang	: **Pembina Tk. I/IV/b**
Jabatan	: Guru Besar
Bidang Keahlian Pokok	: Teknologi Pendidikan
Sebagai Dosen	: PEMBIMBING

KETIGA : Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Bukittinggi,
Pada tanggal : 16 Oktober 2025
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Dr. JUNAIDI, S. Ag, M. Pd
NIP.197706162003121003

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Kampus II : Jalan Gurun Aur Kubang Putih
Kabupaten Agam - Sumatera Barat - Telpon / Fax : (0752) 22875
Website : https://ftik.uinbukittinggi.ac.id | Email : ftik@uinbukittinggi.ac.id

Bukittinggi, 24 September 2025

Nomor :B-096/Un.26.1/PTIK/PP.00.014/09/2025
Lamp. : 1 Rangkap
Hal : **Kesediaan Sebagai Dosen Pembimbing Skripsi**

Yth. Bapak/Ibu Prof. Dr. Zulfani Sesmiarni, M.Pd
Di
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama surat ini kami mendoakan Bapak/Ibu berada dalam keadaan sehat wal'afiat dan dalam lindungan Allah SWT.

Sehubungan telah disetujuinya judul proposal skripsi mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, maka bersama ini kami memohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai pembimbing skripsi mahasiswa di bawah ini :

Nama	:	Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM	:	2522155
Nomor WA	:	-
Judul Skripsi	:	Perancangan E-Learning Informatika .Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel dan Mysql pada Kelas digital MTSN 6 AGAM

Bersama ini kami lampirkan form persetujuan sebagai pembimbing skripsi. Bapak/Ibu calon dosen pembimbing skripsi kami mohon untuk bisa mengisi form tersebut sebagai dasar bagi Prodi untuk mengurus SK pembimbing skripsi. Pada form tersebut kami mohon pada Bapak/Ibu untuk membuatkan judul skripsi yang Bapak/Ibu setujui, serta tanda tangan sebagai tanda kesediaan untuk membimbing mahasiswa tersebut.
Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikm Wr. Wb.

Ketua Prodi PTIK,

Sarwo Derta, S.S, S.Kom, M.Kom
NIP. 197501042006041003

CATATAN:
Mahasiswa wajib melakukan konsultasi judul dengan calon dosen pembimbing skripsi yang telah ditentukan oleh prodi paling lambat 10 hari setelah surat ini dikeluarkan.

Mahasiswa wajib menyerahkan kembali form persetujuan yang telah diisi oleh calon dosen pembimbing skripsi kepada prodi paling lambat 10 hari setelah surat ini dikeluarkan.

Form Persetujuan Sebagai Pembimbing Skripsi

Dosen yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	Prof. Dr. Zulfani Sesmiani, M.Pd
NIP	:	198109232005012005
Pangkat/Gol. Ruang	:	Pembina Tk I / IV b
Jabatan Akademik	:	Guru Besar
Bidang Keahlian Pokok	:	Teknologi Pendidikan

Bersedia ditetapkan sebagai dosen pembimbing skripsi mahasiswa dengan data sebagai berikut :

Nama	:	Asyahri Fathahul Fatti Hasibuan
NIM	:	2522155
Judul Skripsi Yang Disetujui oleh Prodi	:	Perancangan E-Learning Informatika Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel dan MySQL pada kelas digital MTSN 6 Agam.
Judul Skripsi Yang Disetujui Oleh Pembimbing	:	Perancangan E-learning Informatika Berbasis Web menggunakan Framework Laravel dan MySQL pada kelas digital MTSN 6 Agam

Bukittinggi,
1 - 10 - 2025

Calon Dosen Pembimbing Skripsi

Prof. Dr. Zulfani Sesmiani, M.Pd

NIP. 198109232005012005

CATATAN:

Mahasiswa wajib melakukan konsultasi judul dengan calon dosen pembimbing skripsi yang telah ditentukan oleh prodi.

Mahasiswa wajib menyerahkan kembali form persetujuan yang telah diisi oleh calon dosen pembimbing skripsi kepada prodi paling lambat 10 hari setelah surat permohonan calon dosen pembimbing skripsi dikeluarkan.

B. Kartu Bimbingan

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

KARTU BUKTI KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI
PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

N a m a : Asyahri Fattahul Safti Hasibuan
NIM : 2522155
Pembimbing : Prof. Dr. Zulfani Sesmiarni, M.Pd
Judul Skripsi : ~~Perancangan E-Learning Informatika Berbasis Web Menggunakan~~ Framework Laravel dan MySQL pada Kelas Digital MTsN 6 Agam

No	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan
1.	Selasa / 21 / 10 '25	Perbaiki Bab I Sesuai catatan.	
2.	Selasa 23/12 '25	Lanjut ke bab II	
3.	9/01 26	Perbaiki bab II & lanjut	
4.	21/01 26	[redacted] bab II lanjut [redacted]	
5.	22/01 26	ACC bab II lanjut ke bab III	
6.	26/01 26	Perbaiki bab III	
7.	29/01 26	Perbaiki bab III	
8.	6/02 26	ACC Silahkan !	

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

9.	13/04 26	Konsultasi Setelah Seminar	
10	6/5 26	Lanjut ke Penulis	
11.	22/5 26	Lanjutkan ke bab Pendahuluan untuk ke arah Skripsi BAB II	
12.	9/7 26	Lengkapi instrumen serta lihat dan acc bab II	
13.	14/7 26	Lanjut buat BAB IV	
14.	20/7 26	Lengkapi kesimpulan	
15.	23/7 26	Lanjut ke penulis artikel	
16.	27/7 26	Acc Sidang Munaqasah	

Bukittinggi, 27/7 2026
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Sarwo

SARWO DERTA

C. Surat Penelitian Sekolah

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Kampus II: Jl. Gurun Aur Kubang Putih - Kabupaten Agam - Sumatera Barat – Telepon/ Fax: (0752) 22875
Website: http://ftik.uinbukittinggi.ac.id | email: ftik@uinbukittinggi.ac.id

Nomor : B-0472/Un.26.1/PP.07/05/2026 Bukittinggi, 05 Mei 2026
Lamp : 1 (Satu) rangkap
Hal : Mohon Izin Penelitian

Kepada YTH :
Bapak/Ibu Kepala MTsN 6 AGAM

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dalam rangka mengumpulkan data untuk penyusunan skripsi bagi mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, maka bersama ini kami mohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat memberi izin penelitian bagi mahasiswa dibawah ini:

Nama	:	**ASYAHRI FATTAHUL SAFTI HASIBUAN**
NIM	:	**2522155**
Semester	:	8
Program Studi	:	Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer
Fakultas	:	Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi	:	***Implementasi Algoritma TextRank dalam Perancangan E-Learning Informatika Berbasis Web pada Kelas Digital MTsN 6 Agam***
Lokasi Penelitian	:	MTsN 6 Agam
Waktu	:	Mei 2026 s.d Selesai

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

DEKAN,

Dr. JUNAIDI, M.Pd
NIP 197706162003121003

D. Surat Selesai Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN AGAM
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 6 AGAM
Jalan Raya Kubang Putih Kec. Banuhampu. Telp (0752) 7835572, Kode Pos.26181
Email : mtsnkubangputih@ymail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 66/MTs.03.06.7/PP.00.5/07/2026

Berdasarkan surat dari Universitas Islam Negeri Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan nomor :B-0472/Un.26.1/PP.07/05/2026 tanggal 05 Mei 2026 perihal Mohon Izin Penelitian.

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	Hj.Yesimakhmi, M.Pd
NIP	:	196907221998032002
Pangkat / Gol.Ruang	:	Pembina (IV/a)
Jabatan	:	Kepala Madrasah Tsanawiyah Negeri 6 Agam

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Asyahri Fattahul Safti Hasibuan	2522155	Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer

Telah melakukan Penelitian **dengan judul " Implementasi Algoritma TextRank dalam Perancangan E-Learning Informatika Berbasis Web pada Kelas Digital MTsN 6 Agam "** pada bulan Mei 2026 s.d Juli 2026.

Demikian Surat Keterangan ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Kubang Putih, 24 Juli 2026
Kepala

YESIMAKHMI

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).

E. Observasi dan Wawancara

INSTRUMEN OBSERVASI
Pedoman Wawancara Penelitian

Nama Sekolah : MTsN 6 AGAM
Alamat Sekolah : Kubang Putih, Banuhampu, Agam, Sumatera Barat.
Nama Guru : Neni Kovia, S.Pd
Jabatan : Waka Kurikulum
Hari/Tanggal Wawancara : Jum'at / 12 September 2025

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana proses pembelajaran Informatika pada kelas digital di MTsN 6 Agam saat ini?	Pembelajaran tidak menggunakan fasilitas kelas digital → TV board & proyektor materi dijelaskan langsung.
2.	Media atau platform apa saja yang digunakan dalam mendukung proses pembelajaran Informatika?	Guru pakai powerpoint, komunikasi WA untuk memberikan informasi ke siswa. Google Classroom.
3.	Bagaimana proses penyampaian materi, pemberian tugas, absensi, dan penilaian kepada siswa selama ini?	Materi dijelaskan langsung & dikirim ke WA, tugas dikumpulkan sesuai arahan guru, absen saat pembelajaran berlangsung, nilai rata2 tugas.
4.	Apa saja kendala yang Bapak/Ibu alami selama melaksanakan pembelajaran Informatika, khususnya pada kelas digital?	Pengelolaan pembelajaran, aplikasi berbeda dalam mengelola materi & tugas.
5.	Menurut Bapak/Ibu, apakah media atau platform yang digunakan saat ini sudah mampu mendukung proses pembelajaran secara optimal? Mengapa?	Belum sepenuhnya. Karena belum berada dalam satu sistem.
6.	Bagaimana respon atau partisipasi siswa selama mengikuti pembelajaran menggunakan media yang ada saat ini?	Sebagian besar cukup aktif, tapi masih ada kendala/tantangan memilah informasi atau mengumpulkan tugas.
7.	Apakah terdapat kendala yang dialami siswa dalam memahami materi pembelajaran yang diberikan? Jika ada, kendala seperti apa?	Kesulitan dalam melihat tugas apabila jika dikelompokkan pembelajaran lama.
8.	Menurut Bapak/Ibu, apakah diperlukan suatu sistem E-Learning yang dapat mengintegrasikan proses pembelajaran dalam satu platform? Mengapa?	Perlu. dengan adanya sistem ini semua proses pembelajaran akan lebih mudah.

9.	Fitur atau layanan apa saja yang menurut Bapak/Ibu perlu tersedia pada sistem E-Learning untuk mendukung kegiatan pembelajaran Informatika?	fitur - fitur praktis seperti, materi, tugas, aktivasi, forum diskusi, penilaian.
10.	Apa harapan dan saran Bapak/Ibu terhadap sistem E-Learning yang akan dikembangkan agar dapat mendukung proses pembelajaran Informatika di MTsN 6 Agam?	Harapannya sistem nnedah digunakan oleh guru dan siswa., fiturnya lengkap dan bisa membantu proses pembelajaran supaya lebih efektif.

Bukittinggi, 12 September 2025

Narasumber,

(Meri Novia, S.Pd

NIP. 197803142007012014

Pewawancara,

(Asyahri Fattahul Safti Hasibuan)

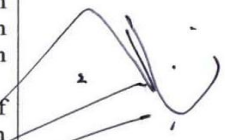
F. Revisi Seminar Proposal

LEMBAR PERNYATAAN REVISI PROPOSAL SKRIPSI

Nama : Asyahri Fattahul Safti Hasibuan

Nim : 2522155

Judul Proposal : Implementasi Algoritma TextRank dalam Perancangan E-Learning Informatika Berbasis Web pada Kelas Digital MTsn 6 Agam

No	Nama Narasumber	Aspek Revisi	Tindak Lanjut	Tanda Tangan
	Dr. Supriadi, S.Ag., M.Pd	1. Perbaikan judul Penelitian 2. Perbaikan paragraf tentang Covid-19 3. Revisi tentang paragraf mengenai Google Classroom. 4. Perbaikan Latar Belakang Masalah	1. Judul sudah ada perbaikan dan penambahan kata. 2. Perbaikan paragraf pada ide Covid-19 menjadi sejarah dan ditambahkan dengan paragraf tentang kebijakan WHF pada halaman 1-2 3. Perbaikan kalimat paragraf tentang Google Classroom pada halaman 6. 4. Perbaikan kalimat Latar Belakang menjadi lebih terstruktur.	
2.	Firdaus Annas, S.Pd., M.Kom	1. Perbaikan Judul Penelitian 2. Penambaham teori pada bab 2 3. Fitur Unggulan belum di temukan 4. Perbaikan penulisan	1. Judul sudah ada perbaikan dan penambahan kata. 2. Teori sudah ditambahkan pada halaman 19-25 3. Fitur unggulan sudah ditambahkan. 4. Penulisan sudah di perbaiki.	

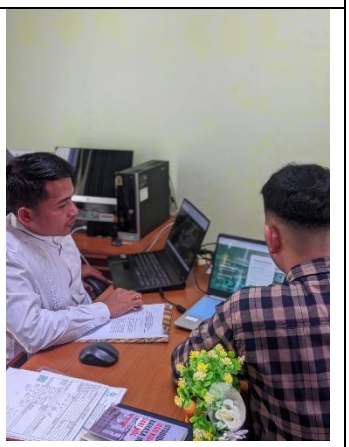
G. Dokumentasi Penelitian











DAFTAR RIWAYAT HIDUP