

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF BERBASIS WEB LMS PADA MATA
PEMBELAJARAN INFORMATIKA DI SMA KATOLIK
BOJONEGORO**

SKRIPSI



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

Oleh:

AGUS IDUL ADHA

NIM 22320003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2026**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF BERBASIS WEB LMS PADA MATA
PEMBELAJARAN INFORMATIKA DI SMA KATOLIK
BOJONEGORO**

SKRIPSI

Dipersembahkan kepada
IKIP PGRI Bojonegoro
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Sarjana Pendidikan

**Oleh:
Agus Idul Adha
22320003**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
IKIP PGRI BOJONEGORO
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB LMS PADA MATA PEMBELAJARAN INFORMATIKA DI SMA KATOLIK BOJONEGORO"

Disusun oleh:

Nama : Agus Idul Adha

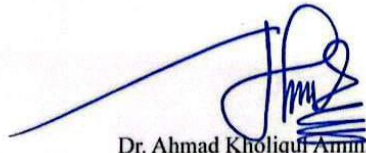
NIM : 22320003

Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

Untuk disetujui oleh pembimbing skripsi dan diajukan ke tahap ujian skripsi

Bojonegoro, Juli 2026

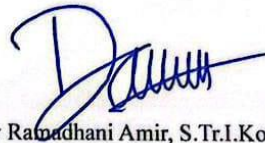
Pembimbing I



Dr. Ahmad Kholiqul Amri, M.Pd.

NIDN. 0715119105

Pembimbing II



Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.

NIDN. 0703039403

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web LMS Pada Mata Pembelajaran Informatika di SMA Katolik Bojonegoro* disusun oleh

Nama	Agus Idul Adha
NIM	22320003
Program Studi	Pendidikan Teknologi Informasi

Telah dipertahankan dalam sidang skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP PGRI Bojonegoro pada hari Senin, Tanggal 27 Juli 2026

Bojonegoro 19 Agustus 2026

Ketua,


Dr. Puji Sutiyah, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0725079001

Sekretaris,


Day Ramdhan Amir, S.Tr.I Kom., M.Pd.
NIDN. 070309403

Penguji I,


Day Ramdhan Amir, S.Tr.I Kom., M.Pd.
NIDN. 070309403

Penguji II,


Yoh Rinov Caharsazimayah, S.T., M.Pd.T
NIDN. 0715119105

Rektor

Dr. Dra. Junarti, M.Pd.
NIDN. 0014016501

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Selama napas masih berembus, tiada alasan untuk berhenti belajar. Tetap tenang menghadapi rintangan, sebab masa depan yang lebih baik pasti akan datang."

– Agus.I.A–

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, kesehatan, kemudahan, dan kekuatan yang senantiasa dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Kedua Orang Tua Tercinta, Ibu dan Ayah, yang selalu memberikan doa tulus, kasih sayang tiada batas, motivasi, pengorbanan, serta dukungan tanpa henti dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala cinta dan perjuangan yang tidak akan pernah mampu penulis balaskan.
3. Keluarga Tercinta, yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan moril maupun materiil selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 1, Bapak Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 2, serta seluruh Bapak dan Ibu Dosen IKIP PGRI Bojonegoro, yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, arahan, ilmu, kritik, dan saran berharga sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Kepala Sekolah, Guru, dan Pihak SMA Katolik Bojonegoro, yang telah memberikan izin, bantuan, serta kerja sama yang sangat baik selama pelaksanaan penelitian.

6. Sahabat dan Teman-Teman Seperjuangan, yang selalu memberikan motivasi, bantuan, menghibur di kala jenuh, serta menjadi tempat terbaik untuk berbagi pengalaman selama menempuh pendidikan.
7. Seluruh Pihak yang Tidak Dapat Penulis Sebutkan Satu Per Satu, yang telah memberikan dukungan, doa, dan bantuan sekecil apa pun demi terselesaikannya skripsi ini.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agus Idul Adha
NIM : 22320003
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Fakultas : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Demi menjunjung tinggi integritas akademik, dengan tulus dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB LMS PADA MATA PEMBELAJARAN INFORMATIKA DI SMA KATOLIK BOJONEGORO

Merupakan hasil karya asli saya sendiri dan semua sumber informasi yang digunakan telah saya cantumkan dengan jelas dalam daftar referensi berdasarkan kode etik ilmiah. Saya menyadari bahwa apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan terkait dengan keaslian karya ini, saya secara pribadi bersedia menerima konsekuensi sesuai dengan peraturan yang berlaku dan siap menanggung sanksi hukum.

Bojonegoro 27 Juli 2026



Agus Idul Adha
NIM. 22320003

ABSTRAK

Adha, A. I. (2026). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web LMS pada Mata Pembelajaran Informatika di SMA Katolik Bojonegoro*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Bojonegoro. Pembimbing Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd.; Pembimbing II Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.

Kata Kunci: *Learning Management System LMS, ADDIE, Media Pembelajaran, Informatika, Website*

Pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di SMA Katolik Bojonegoro selama ini masih berlangsung melalui berbagai media yang terpisah, seperti WhatsApp dan Telegram, sehingga aktivitas distribusi materi, pemantauan perkembangan belajar, evaluasi, dan rekapitulasi nilai belum terintegrasi dalam satu sistem. Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran kurang efisien serta menambah beban administrasi guru. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Learning Management System* (LMS) berbasis web pada mata pelajaran Informatika, mengetahui tingkat kelayakannya berdasarkan penilaian ahli media dan ahli materi, serta mengetahui respon pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). LMS dikembangkan menggunakan React, TypeScript, Node.js, Express.js, dan Cloud Firestore (Firebase) sebagai basis data, dengan fitur manajemen materi, kuis daring, pengumpulan tugas, forum diskusi, serta rekapitulasi nilai otomatis. Uji coba produk melibatkan 20 peserta didik kelas X SMA Katolik Bojonegoro. Data dikumpulkan melalui angket validasi ahli media, angket validasi ahli materi, dan angket respon pengguna, kemudian dianalisis menggunakan persentase kelayakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi ahli media memperoleh persentase kelayakan sebesar 86,03% dan validasi ahli materi sebesar 81,58%, keduanya berada pada kategori Sangat Layak. Hasil uji coba kepada pengguna memperoleh persentase respon sebesar 79,25% dengan kategori Baik, yang menunjukkan bahwa LMS mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, serta membantu peserta didik dalam mengakses materi, mengerjakan tugas dan kuis, serta memantau hasil belajar. Dapat disimpulkan bahwa *Learning Management System* berbasis web yang dikembangkan dengan model ADDIE layak, direspon positif, dan mampu mengintegrasikan pengelolaan materi, tugas, kuis, forum diskusi, dan penilaian dalam satu *platform* sebagai media pendukung pembelajaran Informatika di SMA Katolik Bojonegoro.

ABSTRACT

Adha, A. I. (2026). Development of an Interactive Learning Medium Based on Web LMS for the Informatics Subject at SMA Katolik Bojonegoro. Thesis. Information Technology Education Study Program. Faculty of Education in Mathematics and Natural Sciences. IKIP PGRI Bojonegoro, First Advisor: Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd.; Second Advisor: Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.

Keywords: *Learning Management System LMS, ADDIE, Learning Media, Informatics, Website*

Learning of Information and Communication Technology (ICT) at SMA Katolik Bojonegoro has so far been conducted through several separate media, such as WhatsApp and Telegram, so that material distribution, monitoring of learning progress, evaluation, and grade recapitulation are not yet integrated into a single system. This condition makes the learning process less efficient and increases teachers' administrative workload. This study aims to develop a web-based Learning Management System (LMS) for the Informatics subject, to determine its feasibility based on assessments by media and material experts, and to determine user response toward the system developed.

This is a Research and Development (R&D) study using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The LMS was developed using React, TypeScript, Node.js, Express.js, and Cloud Firestore (Firebase) as the database, featuring material management, online quizzes, assignment submission, discussion forums, and automatic grade recapitulation. The product trial involved 20 tenth-grade students of SMA Katolik Bojonegoro. Data were collected through media expert validation questionnaires, material expert validation questionnaires, and user response questionnaires, then analyzed using feasibility percentage.

The results show that the media expert validation obtained a feasibility percentage of 86.03% and the material expert validation obtained 81.58%, both categorized as Very Feasible. The user trial obtained a response percentage of 79.25%, categorized as Good, indicating that the LMS is easy to use, has an attractive appearance, and helps students access materials, complete assignments and quizzes, and monitor their learning outcomes.

It can be concluded that the web-based Learning Management System developed using the ADDIE model is feasible, received a positive response, and is able to integrate the management of materials, assignments, quizzes, discussion forums, and grading into a single platform as a supporting medium for Informatics learning at SMA Katolik Bojonegoro.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahkan Rahmat, karunia, dan hidayah-nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB LMS PADA MATA PEMBELAJARAN INFORMATIKA DI SMA KATOLIK BOJONEGORO”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Teknologi Informasi, Dalam Proses penyusunan skripsi ini saya telah banyak mendapatkan bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar besar nya kepada:

1. Bapak Dr. Ahmad Kholiqul Amin, M.Pd.. Selaku Dosen Pendidikan Teknologi Informasi Perguruan Tinggi IKIP PGRI Bojonegoro dan Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian laporan ini.
2. Bapak Day Ramadhani Amir, S,Tr.I.Kom., M.Pd. Selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Perguruan Tinggi IKIP PGRI Bojonegoro dan Dosen Pembimbing Kedua Materi yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian laporan ini.

Akhir kata penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan telah turut serta dalam terselesaikannya Skripsi ini. Penulis menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis

terbuka untuk kritik dan saran pihak yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini kedepanya.

Bojonegoro, 20 Januari 2025

Agus Idul Adha

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian.....	10
D. Manfaat Penelitian	10
1. Manfaat Teoretis	10
2. Manfaat Praktis.....	11

E. Spesifikasi Produk.....	14
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	17
1. Asumsi Pengembang	17
2. Keterbatasan Pengembangan	20
G. Definisi Operasional.....	21
BAB II KAJIAN PUSTAKA	28
A. Kajian Teori.....	28
1. <i>Research and Development</i>	28
2. Model ADDIE	29
3. <i>Learning Management System</i>	30
4. Pembelajaran Berbasis Web	31
5. Mata Pelajaran TIK.....	32
6. React	32
7. TypeScript.....	33
8. Firebase	34
9. Express.js	34
10. Tailwind CSS	35
B. Penelitian yang Relevan.....	36
C. Kerangka Berpikir	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	41
A. Pendekatan Penelitian	41
B. Objek dan Lokasi Penelitian	43
C. Data, Sumber Data, dan Subjek Penelitian	44
1. Data Penelitian	44
2. Sumber Data	45
3. Subjek Penelitian.....	46
D. Desain dan Model Pengembangan.....	47
E. Prosedur Pengembangan (Tahapan dan Analisis Pengembangan)	50
1. <i>Analysis</i> (Analisis)	51
2. <i>Design</i> (Perancangan)	51
3. <i>Development</i> (Pengembangan)	52
4. <i>Implementation</i> (Implementasi)	53
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	53
F. Desain Produk dan Uji Coba (<i>Mockup</i> dan Pengujian)	54
1. Desain <i>Use Case Diagram</i>	54
2. Desain <i>Activity diagram</i>	56
3. Desain Produk	60
4. Uji Coba Produk	64

G.	Teknik Pengumpulan Data	65
1.	Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media	66
2.	Kisi-kisi Ahli Materi	67
3.	Kisi-kisi Respon Pengguna (Siswa)	69
4.	Instrumen Penelitian (Angket).....	70
5.	Teknik Pengumpulan Data	71
H.	Teknik Pengujian Instrumen dan Analisis Sistem	76
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		78
A.	Realisasi Produk.....	78
1.	Gambaran Umum Produk	81
2.	Realisasi Pengembangan Berdasarkan Model ADDIE	84
3.	Implementasi Fitur Sistem	89
B.	Hasil Validasi Produk.....	102
1.	Validasi Ahli Media	102
2.	Validasi Ahli Materi.....	104
C.	Hasil Uji Coba Produk	105
D.	Pembahasan.....	107
1.	Teori LMS.....	107
2.	Teori ADDIE	109

3. kelebihan dan keterbatasan produk.....	110
BAB V PENUTUP.....	114
A. Simpulan	114
B. Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	118
DAFTAR LAMPIRAN.....	129

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Relevan.....	36
Tabel 3. 1 Objek dan Lokasi Penelitian	43
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Ahli Media.....	67
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Ahli Materi	68
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Respon Pengguna	69
Tabel 3. 5 Teknik Pengumpulan Data.....	71
Tabel 3. 6 Instrumen Ahli Media	72
Tabel 3. 7 Instrumen Ahli Materi.....	73
Tabel 3. 8 Instrumen Respon Pengguna.....	75
Tabel 3. 9 Kategori Tingkat Kelayakan	77
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Media.....	103
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi	104
Tabel 4. 3 Hasil Uji Coba Produk	106
Tabel 4. 4 Hasil Rekap Uji Coba Produk.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	40
Gambar 3. 1 Model ADDIE	47
Gambar 3. 2 <i>Use Case Diagram</i>	55
Gambar 3. 3 <i>Activity Diagram</i> Admin	57
Gambar 3. 4 <i>Activity diagram</i> Siswa.....	58
Gambar 3. 5 <i>Activity diagram</i> Guru.....	59
Gambar 3. 6 Halaman <i>Login</i>	61
Gambar 3. 7 Halaman <i>Dashboard</i>	62
Gambar 3. 8 Halaman Materi Pelajaran.....	62
Gambar 3. 9 Halaman Kuis.....	63
Gambar 3. 10 Halaman Diskusi	63
Gambar 3. 11 Halaman Nilai	64
Gambar 4. 1 Halaman <i>Login</i>	89
Gambar 4. 2 Halaman <i>Dashboard</i> Admin	92
Gambar 4. 3 <i>Dashboard</i> Guru.....	96
Gambar 4. 4 <i>Dashboard</i> Siswa	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penelitian.....	129
Lampiran 2 Surat Selesai Penelitian	130
Lampiran 3 Angket Ahli Media 1	131
Lampiran 4 Angket Ahli Media 2	133
Lampiran 5 Angket Ahli Materi 1	135
Lampiran 6 Angket Ahli Materi 2.....	137
Lampiran 7 Angket Respon Pengguna.....	139
Lampiran 8 Dokumentasi.....	141

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah membawa perubahan yang sangat pesat dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pada sektor pendidikan. Integrasi teknologi digital telah menjadi salah satu faktor utama yang mendorong transformasi sistem pendidikan menuju pembelajaran yang lebih adaptif, inovatif, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi abad ke-21 (Irkha, 2024). Kemajuan teknologi tidak hanya mengubah cara manusia memperoleh, mengelola, dan mendistribusikan informasi, tetapi juga memengaruhi strategi, metode, serta media yang digunakan dalam proses pembelajaran (Bonamigo & Roveda, 2024)

Pemanfaatan teknologi digital telah mengubah cara proses pembelajaran berlangsung, yaitu dari pembelajaran yang sebelumnya berpusat pada guru (*teacher-centered learning*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*). Dalam pembelajaran ini, peserta didik didorong untuk lebih aktif mencari, memahami, dan membangun pengetahuan melalui kegiatan eksplorasi, diskusi, kolaborasi, serta pemecahan masalah dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar digital. Sementara itu, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mendukung proses belajar peserta didik (Stefani Valentina Putri Derek, Sindy Audita, Elsa Dwi Rahayu,

2025). Melalui pendekatan ini, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan belajar secara mandiri, berpikir kritis, kreatif, mampu bekerja sama, serta memiliki literasi digital yang baik sebagai bekal untuk pembelajaran sepanjang hayat (Restrepo, 2020).

Sejalan dengan perkembangan tersebut, pemerintah Indonesia melalui Kurikulum Merdeka juga mendorong pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik mereka, serta memanfaatkan teknologi sebagai pendukung kegiatan belajar mengajar (Saputro et al., 2022). Pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA), mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan literasi digital, berpikir komputasional (*computational thinking*), pemecahan masalah (*problem solving*), kreativitas, dan kolaborasi. Kemampuan tersebut merupakan kompetensi yang dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi perkembangan teknologi, melanjutkan pendidikan, maupun memasuki dunia kerja yang semakin terdigitalisasi (Lestari et al., 2023). Oleh karena itu, pembelajaran TIK perlu didukung oleh media pembelajaran yang mampu menciptakan proses belajar yang lebih menarik, interaktif, fleksibel, serta memudahkan peserta didik dalam belajar secara mandiri maupun berkolaborasi dengan teman dan guru (Elmi et al., 2024).

Penggunaan LMS juga dapat mendukung keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran melalui penyediaan berbagai aktivitas interaktif,

komunikasi, serta akses terhadap materi pembelajaran. Penelitian mengenai LMS menunjukkan bahwa sistem ini dapat membantu membangun komunikasi antara pendidik dan peserta didik, mendukung pemberian umpan balik, serta meningkatkan keterlibatan dalam aktivitas pembelajaran apabila dirancang dan digunakan secara tepat (Furqon et al., 2023). Selain itu, kajian sistematis mengenai pembelajaran berbasis teknologi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital dapat mendukung interaksi, partisipasi, dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran (Priyanto et al., 2024). Kajian yang lebih baru juga menunjukkan bahwa LMS telah menjadi bagian penting dalam penyelenggaraan pembelajaran digital karena mampu memfasilitasi akses terhadap materi dan aktivitas pembelajaran di luar lingkungan kelas konvensional (Dina Zhafira, Ita Pratiwi Simangunsong, 2024). Dengan demikian, penerapan LMS dalam pembelajaran TIK dapat menjadi salah satu alternatif untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih terorganisasi, fleksibel, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di era digital. Namun demikian, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Katolik Bojonegoro, kondisi pembelajaran TIK yang berlangsung saat ini masih belum sepenuhnya mencerminkan kondisi ideal tersebut. Proses pembelajaran masih dilaksanakan dengan memanfaatkan beberapa media yang berbeda sehingga aktivitas pembelajaran belum terintegrasi dalam satu sistem. Kondisi tersebut menyebabkan guru maupun peserta didik mengalami berbagai kendala dalam proses pembelajaran sehari-hari.

Materi yang telah dibagikan melalui grup percakapan juga berpotensi tertumpuk oleh pesan atau informasi lainnya sehingga peserta didik dapat mengalami kesulitan ketika ingin menemukan kembali materi yang telah diberikan. Kondisi serupa menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi pesan instan memiliki keterbatasan dalam mengorganisasikan materi dan aktivitas pembelajaran secara sistematis. Penelitian mengenai penggunaan WhatsApp untuk pembelajaran juga menemukan adanya permasalahan berupa pesan dan materi yang tertumpuk serta keterbatasan dalam pengawasan proses belajar (Fatimah & Salamah, 2020). Selain itu, penelitian mengenai penggunaan LMS menunjukkan bahwa pengorganisasian materi berdasarkan topik, minggu, jenis materi, atau unit pembelajaran merupakan aspek penting agar peserta didik dapat menemukan dan mengakses sumber belajar dengan lebih mudah (Wenzel et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran yang mampu menyediakan tempat penyimpanan materi secara terstruktur dan dapat diakses kembali oleh peserta didik sesuai kebutuhan. Penggunaan LMS menjadi salah satu alternatif yang dapat mengatasi permasalahan tersebut karena menyediakan lingkungan pembelajaran yang lebih terorganisasi serta mendukung pengelolaan materi, aktivitas, dan interaksi pembelajaran dalam satu system (Willem et al., 2023).

Selain itu, pemberian umpan balik yang terarah dan tepat waktu dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan untuk memantau, mengatur, dan mengevaluasi proses belajarnya secara mandiri. Enders et al., (2025) menjelaskan bahwa penerapan asesmen formatif dan pemberian umpan

balik yang baik dapat mendukung *self-regulated learning*, yaitu kemampuan peserta didik untuk mengendalikan dan mengatur proses belajarnya secara mandiri. Sejalan dengan hal tersebut, Fisher et al., (2025) menunjukkan bahwa ketepatan waktu dalam pemberian umpan balik memiliki keterkaitan dengan motivasi belajar peserta didik, sehingga keterlambatan umpan balik berpotensi menurunkan motivasi dalam mengikuti proses pembelajaran. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa diperlukan suatu sistem pembelajaran yang tidak hanya menyediakan materi dan tugas, tetapi juga mampu memberikan informasi mengenai perkembangan pembelajaran, status penyelesaian aktivitas, hasil evaluasi, serta umpan balik secara berkelanjutan. Marwati & Fujihira, (2021) menjelaskan bahwa penerapan *Learning Management System* (LMS) dapat mendukung proses pembelajaran melalui berbagai fitur yang memungkinkan pengelolaan materi, aktivitas, penilaian, serta pemantauan perkembangan peserta didik. Dengan demikian, LMS dapat menjadi salah satu solusi dalam mendukung proses pembelajaran yang lebih terstruktur, khususnya dalam membantu peserta didik memantau perkembangan belajarnya dan memperoleh umpan balik secara lebih sistematis.

Sejalan dengan pernyataan tersebut, penelitian Hahn et al., (2021) menunjukkan bahwa penggunaan metode penilaian otomatis dapat membantu mengurangi beban kerja guru dalam memeriksa hasil jawaban peserta didik. Penelitian yang melibatkan lebih dari 400 peserta didik tersebut menemukan bahwa penerapan penilaian berbasis *machine learning* mampu mengurangi beban kerja penilaian sekitar 64–74% dibandingkan dengan penilaian secara

manual. Meskipun demikian, keterlibatan guru tetap diperlukan untuk melakukan pemeriksaan dan memastikan hasil penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Berdasarkan kondisi tersebut, penerapan LMS yang menyediakan fitur kuis, penilaian otomatis, dan pemberian umpan balik dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan efisiensi dalam pelaksanaan evaluasi pembelajaran. Penggunaan LMS dapat membantu guru mengurangi pekerjaan administratif yang dilakukan secara berulang serta mempercepat proses pengolahan hasil evaluasi. Di sisi lain, peserta didik dapat memperoleh hasil penilaian dan umpan balik dalam waktu yang lebih cepat. Dengan demikian, kegiatan evaluasi tidak hanya berfungsi sebagai proses pemberian nilai, tetapi juga dapat menjadi bagian yang terintegrasi dalam proses pembelajaran. Bambang Yudi Permana, Harsono, Yolenta Glory L, (2024) juga menunjukkan bahwa fitur asesmen yang tersedia dalam LMS dapat mendukung pemberian umpan balik kepada peserta didik secara lebih terstruktur.

Selain itu, pengelolaan data pembelajaran yang dilakukan melalui berbagai media secara terpisah dapat meningkatkan kebutuhan untuk melakukan pemindahan dan penggabungan data secara berulang. Kondisi tersebut dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan pencatatan (*human error*) dan menyulitkan guru dalam memperoleh informasi hasil belajar secara cepat. Sistem pembelajaran yang terintegrasi dapat membantu mengumpulkan data hasil pembelajaran dalam satu lingkungan sehingga proses pengelolaan dan pemantauan nilai menjadi lebih terorganisasi. A. Khan & Qudrat-Ullah, (2021)

menjelaskan bahwa LMS dapat mendukung pengelolaan berbagai aktivitas pembelajaran dalam satu sistem, termasuk pengelolaan hasil asesmen dan aktivitas peserta didik. Dengan demikian, penerapan LMS yang dilengkapi dengan fitur *gradebook* atau pengelolaan nilai dapat menjadi alternatif untuk membantu guru melakukan rekapitulasi nilai secara lebih sistematis, mengurangi pekerjaan administratif yang berulang, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan data hasil belajar peserta didik.

Di samping itu, pembelajaran TIK di SMA Katolik Bojonegoro juga belum memiliki media diskusi yang terintegrasi. Interaksi antara guru dan peserta didik umumnya hanya berlangsung selama kegiatan pembelajaran di kelas. Ketika jam pelajaran berakhir, peserta didik tidak memiliki ruang diskusi resmi untuk mengajukan pertanyaan, berdiskusi mengenai materi, ataupun berbagi informasi dengan teman sekelas secara asinkron. Padahal, keberadaan forum diskusi dalam LMS dapat meningkatkan interaksi, kolaborasi, serta partisipasi aktif peserta didik sehingga proses pembelajaran tidak hanya berlangsung di dalam kelas, tetapi juga dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja (Nuraini, 2023).

Berdasarkan berbagai kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat kesenjangan antara kondisi ideal pembelajaran digital dengan kondisi nyata yang terjadi di SMA Katolik Bojonegoro. Idealnya, seluruh aktivitas pembelajaran telah terintegrasi dalam satu sistem yang mampu mengelola materi, tugas, evaluasi, forum diskusi, serta pengolahan nilai secara otomatis. Namun pada kenyataannya, aktivitas tersebut masih dilakukan melalui berbagai

media yang terpisah sehingga efektivitas pembelajaran maupun efisiensi administrasi guru belum dapat tercapai secara optimal. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar perlunya dilakukan pengembangan sebuah sistem pembelajaran yang lebih terintegrasi.

Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan *Learning Management System* (LMS) Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi berbasis web yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SMA Katolik Bojonegoro. Sistem ini dikembangkan menggunakan teknologi modern berupa React 18+, TypeScript, Node.js, Express.js, PostgreSQL, dan Prisma ORM sehingga mampu menghasilkan aplikasi yang responsif, aman, mudah dikembangkan, serta memiliki performa yang baik. LMS yang dikembangkan menyediakan berbagai fitur utama, seperti manajemen materi pembelajaran, kuis daring, pengumpulan tugas, forum diskusi, pemantauan perkembangan belajar peserta didik, pengelolaan nilai secara otomatis, serta rekapitulasi hasil belajar dalam satu *platform* yang terintegrasi.

Pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur dalam mengembangkan media maupun sistem pembelajaran. Tahap *Analysis* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan permasalahan pembelajaran di SMA Katolik Bojonegoro. Tahap *Design* difokuskan pada perancangan arsitektur sistem, antarmuka pengguna, basis data, serta alur

proses pembelajaran. Selanjutnya, tahap *Development* merupakan proses implementasi rancangan menjadi aplikasi LMS berbasis web. Tahap *Implementation* dilakukan melalui uji coba penggunaan sistem oleh guru dan peserta didik untuk mengetahui tingkat keberfungsian sistem, sedangkan tahap *Evaluation* bertujuan mengevaluasi kualitas sistem berdasarkan aspek fungsionalitas, kemudahan penggunaan, dan kepuasan pengguna. Dengan penerapan model ADDIE diharapkan sistem yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran TIK.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, permasalahan utama dalam penelitian ini dapat dirumuskan ke dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran berbasis web LMS pada mata pelajaran Informatika di SMA Katolik Bojonegoro yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta tuntutan kurikulum yang berlaku?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis web LMS yang dikembangkan, ditinjau dari aspek kualitas materi, desain media, dan fungsionalitas sistem berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media?
3. Bagaimana respon pengguna terhadap media pembelajaran berbasis web LMS yang dikembangkan, ditinjau dari aspek kebermanfaatannya dalam mendukung proses pembelajaran Informatika?

C. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan media pembelajaran berbasis web LMS pada mata pelajaran Informatika di SMA Katolik Bojonegoro yang dirancang secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran serta karakteristik siswa.
2. Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis web LMS yang dikembangkan, berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan ahli media terhadap aspek isi, tampilan, serta fungsi media pembelajaran.
3. Mengetahui respon pengguna terhadap media pembelajaran berbasis web LMS yang dikembangkan, meliputi aspek pembelajaran Informatika di sekolah.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai pengembangan *Learning Management System* (LMS) Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Berbasis Web di SMA Katolik Bojonegoro diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber rujukan bagi peneliti berikutnya yang tertarik mengembangkan LMS maupun media pembelajaran digital dengan menerapkan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE memiliki tahapan pengembangan yang sistematis, meliputi

Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Tahapan tersebut dapat membantu peneliti dalam menganalisis kebutuhan, merancang produk, mengembangkan media, menerapkan produk dalam pembelajaran, serta melakukan evaluasi terhadap hasil pengembangan (Torang Siregar, 2023). Penggunaan model ADDIE juga memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara terarah karena setiap tahap dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap produk yang dikembangkan.

Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menambah kajian mengenai pemanfaatan teknologi web dalam mendukung proses pembelajaran yang efektif, efisien, dan berorientasi pada peserta didik. Hasil penelitian mengenai penerapan LMS menunjukkan bahwa berbagai fitur yang tersedia, seperti penyediaan materi, komunikasi, pemberian tugas, asesmen, dan umpan balik, dapat mendukung pengalaman belajar, keterlibatan, motivasi, serta hasil belajar peserta didik (Elvyanti et al., 2022). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya diharapkan menghasilkan produk pembelajaran digital, tetapi juga dapat menjadi salah satu referensi dalam pengembangan dan pemanfaatan LMS untuk mendukung penerapan pembelajaran berbasis teknologi.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang terlibat dalam proses pendidikan, khususnya dalam mendukung penerapan pembelajaran berbasis teknologi di lingkungan

sekolah. Pemanfaatan *Learning Management System* (LMS) telah banyak digunakan untuk mendukung pengelolaan pembelajaran secara digital, meningkatkan akses terhadap materi, memfasilitasi komunikasi, serta mendukung proses asesmen dan evaluasi pembelajaran (Willem et al., 2023).

a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif solusi bagi SMA Katolik Bojonegoro dalam mendukung proses digitalisasi pembelajaran. LMS yang dikembangkan dapat membantu sekolah menyediakan sistem pembelajaran yang terintegrasi sehingga pengelolaan materi, tugas, kuis, forum diskusi, dan nilai dapat dilakukan dalam satu *platform*. Sistem pembelajaran yang terintegrasi juga dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan pembelajaran serta mendukung transformasi digital di lingkungan pendidikan (K. Thangavel, 2024).

b. Bagi Guru

LMS yang dikembangkan diharapkan dapat mempermudah guru dalam mengelola proses pembelajaran, mulai dari mengunggah materi, memberikan tugas, menyelenggarakan kuis, melakukan penilaian, memberikan umpan balik, hingga merekapitulasi nilai. Fitur-fitur tersebut dapat membantu mengurangi pekerjaan administratif yang dilakukan secara berulang sehingga guru memiliki lebih banyak waktu untuk merancang dan mengembangkan kegiatan pembelajaran (I Gusti

Ngurah Wiragunawan, 2022). Selain itu, LMS menyediakan fasilitas pengelolaan asesmen dan umpan balik yang dapat mendukung proses evaluasi pembelajaran secara lebih efektif (Madiyah & Mohamad, 2023).

c. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja, mengumpulkan tugas secara daring, mengikuti kuis, memantau perkembangan hasil belajar, serta berdiskusi dengan guru maupun teman melalui forum diskusi yang tersedia. Penggunaan LMS juga berpotensi meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan kemandirian belajar peserta didik apabila dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran (Rahayu & Herpratiwi, 2024). Selain itu, pemberian umpan balik yang tepat waktu melalui LMS dapat membantu peserta didik memahami perkembangan belajarnya (Herniawati et al., 2025).

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman dalam menerapkan model pengembangan ADDIE untuk membangun *Learning Management System* berbasis web menggunakan React, TypeScript, Express.js, PostgreSQL, dan Prisma ORM. Selain itu, penelitian ini menjadi sarana untuk mengembangkan kemampuan dalam menganalisis kebutuhan pengguna, merancang sistem, mengimplementasikan aplikasi, serta melakukan pengujian dan evaluasi terhadap sistem yang

dikembangkan. Penggunaan model ADDIE mendukung proses pengembangan yang sistematis melalui tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* (Szabo, 2022).

e. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan *Learning Management System* maupun media pembelajaran berbasis web. Penelitian ini juga dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan fitur-fitur yang lebih inovatif, seperti integrasi *Artificial Intelligence* (AI), *learning analytics*, sistem rekomendasi pembelajaran, maupun aplikasi berbasis *mobile learning*. Pengembangan LMS yang memanfaatkan teknologi tersebut dipandang memiliki potensi untuk meningkatkan personalisasi pembelajaran dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam dunia pendidikan (Adarsh et al., 2025).

E. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa *Learning Management System* (LMS) Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) berbasis web yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran di SMA Katolik Bojonegoro. Sistem ini dikembangkan sebagai media pembelajaran digital yang mampu mengintegrasikan berbagai aktivitas pembelajaran, mulai dari penyampaian materi, pemberian tugas, pelaksanaan kuis, forum diskusi, hingga pengelolaan nilai dalam satu *platform* yang

terintegrasi. Dengan adanya sistem tersebut, diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif, efisien, terstruktur, dan mudah diakses oleh seluruh pengguna.

Learning Management System (LMS) yang dikembangkan memiliki tiga jenis pengguna utama, yaitu administrator, guru, dan peserta didik. Administrator memiliki hak akses untuk mengelola sistem secara keseluruhan, seperti mengelola data pengguna, membuat akun guru, mengatur data peserta didik, serta memastikan sistem berjalan dengan baik. Guru berperan sebagai pengelola proses pembelajaran yang dapat mengunggah materi, membuat kuis, memberikan tugas, melakukan penilaian, memberikan umpan balik kepada peserta didik, serta melihat perkembangan hasil belajar. Sementara itu, peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran, mengerjakan kuis, mengumpulkan tugas, mengikuti forum diskusi, serta melihat hasil penilaian dan umpan balik yang diberikan oleh guru.

Produk yang dikembangkan menyediakan berbagai fitur yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran TIK di SMA Katolik Bojonegoro. Sistem menyediakan fasilitas autentikasi pengguna melalui halaman masuk (*login*) sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur sesuai dengan hak akses yang dimiliki. Setelah berhasil masuk ke dalam sistem, pengguna akan diarahkan menuju halaman dasbor yang menampilkan informasi sesuai dengan perannya masing-masing. Guru memiliki fasilitas untuk mengunggah materi pembelajaran dalam bentuk teks maupun dokumen pendukung sehingga peserta didik dapat mengakses materi kapan saja sesuai kebutuhan. Selain itu,

sistem juga menyediakan fitur pembuatan kuis pilihan ganda yang dapat dinilai secara otomatis, serta fitur penugasan proyek yang memungkinkan guru memberikan penilaian dan umpan balik secara langsung kepada peserta didik.

Untuk mendukung interaksi dalam proses pembelajaran, LMS dilengkapi dengan forum diskusi yang memungkinkan guru dan peserta didik melakukan komunikasi secara asinkron. Forum ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengajukan pertanyaan, berdiskusi mengenai materi pembelajaran, serta bertukar pendapat dengan guru maupun peserta didik lainnya. Keberadaan forum diskusi diharapkan mampu meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dan memperkuat proses pembelajaran di luar jam tatap muka.

Sistem juga menyediakan fitur pengelolaan nilai yang terintegrasi sehingga seluruh hasil kuis maupun tugas peserta didik tersimpan dalam basis data dan dapat dikelola secara otomatis. Guru dapat melihat hasil pengerjaan peserta didik, memberikan nilai, menambahkan umpan balik, serta melakukan rekapitulasi nilai dengan lebih cepat dan akurat. Selain itu, sistem menyediakan fasilitas ekspor data nilai ke dalam format yang dapat diolah menggunakan perangkat lunak *spreadsheet* sehingga memudahkan guru dalam menyusun laporan hasil belajar peserta didik.

Learning Management System ini dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web sehingga dapat diakses melalui berbagai perangkat, seperti komputer, laptop, tablet, maupun telepon pintar (*smartphone*) yang terhubung dengan jaringan internet. Antarmuka sistem dirancang menggunakan konsep *responsive web design* sehingga tampilan aplikasi dapat menyesuaikan ukuran

layar perangkat tanpa mengurangi kenyamanan pengguna dalam mengoperasikan sistem.

Dalam proses pengembangannya, sistem memanfaatkan teknologi web modern yang terdiri atas React sebagai *frontend framework*, TypeScript sebagai bahasa pemrograman, Tailwind CSS sebagai kerangka kerja antarmuka, Node.js dan Express.js sebagai *backend*, serta Cloud Firestore (Firebase) sebagai basis data. Pemilihan teknologi tersebut bertujuan untuk menghasilkan aplikasi yang memiliki performa yang baik, mudah dikembangkan, aman, dan mampu mendukung kebutuhan pembelajaran secara optimal.

Secara keseluruhan, produk yang dikembangkan memiliki karakteristik berupa aplikasi pembelajaran berbasis web yang responsif, mudah digunakan (*user friendly*), memiliki sistem autentikasi berbasis hak akses (*role-based access control*), mampu mengintegrasikan seluruh aktivitas pembelajaran dalam satu *platform*, serta mendukung proses pembelajaran baik secara sinkron maupun asinkron. Produk ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang membantu guru dalam mengelola pembelajaran secara lebih efisien sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih fleksibel, interaktif, dan mandiri bagi peserta didik di SMA Katolik Bojonegoro.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembang

Pengembangan *Learning Management System* (LMS) mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi berbasis web pada penelitian ini didasarkan pada beberapa asumsi sebagai berikut.

Pertama, guru dan peserta didik di SMA Katolik Bojonegoro telah memiliki kemampuan dasar dalam mengoperasikan perangkat digital, seperti komputer, laptop, maupun telepon pintar (*smartphone*), sehingga dapat menggunakan *Learning Management System* (LMS) tanpa mengalami kesulitan yang berarti. Asumsi ini didasarkan pada tuntutan pembelajaran di era digital yang mengharuskan guru dan peserta didik memiliki kompetensi literasi digital sebagai prasyarat dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran secara efektif (Cristina, 2021). Selain itu, Ali & Anwar, (2021) menyatakan bahwa kesiapan pengguna merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi keberhasilan implementasi sistem *e-learning*.

Kedua, sekolah telah memiliki sarana dan prasarana pendukung berupa perangkat komputer atau telepon pintar serta jaringan internet yang memadai untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis web. Ketersediaan perangkat dan akses internet menjadi faktor penting agar seluruh fitur pada sistem dapat digunakan secara optimal. Asumsi ini didasarkan pada penelitian Wahab & Handayani, (2021) dan Akwene, (2024) yang menjelaskan bahwa kesiapan infrastruktur merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan implementasi *Learning Management System* di lingkungan pendidikan.

Ketiga, guru bersedia memanfaatkan *Learning Management System* sebagai media pendukung dalam proses pembelajaran dengan mengunggah materi, memberikan tugas, menyusun kuis, melakukan penilaian, serta

memberikan umpan balik kepada peserta didik melalui sistem yang dikembangkan. Asumsi ini didasarkan pada pandangan bahwa penerimaan dan kesediaan guru dalam menggunakan teknologi pembelajaran berpengaruh terhadap keberhasilan penerapan LMS dalam proses pembelajaran (Aldosemani et al., 2023).

Keempat, peserta didik memiliki akun pengguna yang telah terdaftar pada sistem dan bersedia memanfaatkan *Learning Management System* sebagai media untuk mengakses materi, mengerjakan kuis, mengumpulkan tugas, mengikuti forum diskusi, serta memantau hasil belajar selama proses pembelajaran berlangsung. Asumsi ini didasarkan pada hasil penelitian yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif peserta didik dalam memanfaatkan fitur-fitur LMS berkontribusi terhadap peningkatan pengalaman belajar, motivasi, dan partisipasi dalam pembelajaran digital (Nining Anggeraini, 2025).

Kelima, data yang digunakan selama proses pengembangan dan implementasi, seperti data pengguna, materi pembelajaran, tugas, kuis, dan nilai, merupakan data yang valid dan diperoleh sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SMA Katolik Bojonegoro. Asumsi ini didasarkan pada prinsip pengembangan sistem informasi yang menekankan bahwa kualitas data merupakan faktor penting dalam menghasilkan informasi yang akurat, mendukung proses pengambilan keputusan, serta menjamin kualitas sistem yang dikembangkan (Reda et al., 2023).

2. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan agar ruang lingkup penelitian tetap terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Pertama, *Learning Management System* yang dikembangkan hanya diperuntukkan bagi mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) kelas X di SMA Katolik Bojonegoro sehingga belum dirancang untuk mendukung seluruh mata pelajaran yang ada di sekolah.

Kedua, sistem dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web sehingga pengguna harus memiliki perangkat yang terhubung dengan jaringan internet untuk dapat mengakses seluruh fitur yang tersedia. Sistem belum mendukung penggunaan secara penuh dalam kondisi tanpa koneksi internet (*offline*).

Ketiga, fitur yang dikembangkan masih difokuskan pada kebutuhan utama pembelajaran, yaitu pengelolaan materi, kuis, tugas, forum diskusi, serta pengelolaan nilai. Fitur-fitur lanjutan seperti konferensi video, integrasi dengan aplikasi pihak ketiga, *learning analytics*, kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), maupun sistem rekomendasi pembelajaran belum menjadi bagian dari pengembangan pada penelitian ini.

Keempat, proses pengujian produk dilakukan pada lingkungan SMA Katolik Bojonegoro dengan melibatkan guru dan peserta didik sebagai pengguna. Oleh karena itu, hasil implementasi dan evaluasi sistem menggambarkan kondisi pada lingkungan penelitian dan belum dapat

digeneralisasikan secara langsung ke sekolah lain yang memiliki karakteristik pengguna, infrastruktur, maupun kebutuhan pembelajaran yang berbeda.

Kelima, penelitian ini berfokus pada proses pengembangan dan uji kelayakan produk menggunakan model ADDIE. Evaluasi yang dilakukan mencakup aspek fungsionalitas, kemudahan penggunaan, dan kelayakan sistem sebagai media pembelajaran, sedangkan pengukuran terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik dalam jangka panjang tidak menjadi fokus utama penelitian ini.

G. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka diberikan definisi operasional sebagai berikut.

1. *Learning Management System* (LMS)

Learning Management System (LMS) adalah sistem informasi berbasis web yang dirancang untuk mengelola, mendistribusikan, mendokumentasikan, melaksanakan, serta mengevaluasi proses pembelajaran secara digital (Tripathi, 2022). Menurut A. Khan & Qudrat-Ullah, (2021), LMS berperan sebagai *platform* yang mengintegrasikan penyampaian materi, komunikasi, evaluasi, dan pengelolaan aktivitas belajar dalam satu sistem. Dalam penelitian ini, LMS dikembangkan sebagai media pembelajaran TIK yang menyediakan fitur materi, tugas, kuis, forum diskusi, serta pengelolaan nilai.

2. Pembelajaran Berbasis Web

Pembelajaran berbasis web (*web-based learning*) merupakan proses pembelajaran yang memanfaatkan teknologi internet sebagai media utama dalam penyampaian materi, komunikasi, kolaborasi, dan evaluasi pembelajaran sehingga peserta didik dapat belajar secara fleksibel tanpa dibatasi ruang dan waktu (Nababan et al., 2023). Pada penelitian ini, pembelajaran berbasis web diwujudkan melalui penggunaan *Learning Management System* yang dapat diakses menggunakan peramban (*browser*) pada berbagai perangkat.

3. Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)

Mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi merupakan mata pelajaran yang bertujuan membekali peserta didik dengan kemampuan literasi digital, berpikir komputasional, serta keterampilan memanfaatkan teknologi informasi secara efektif, kreatif, dan bertanggung jawab sesuai dengan perkembangan teknologi (Aqilla Fadia Haya¹, Kurniawati², Nadila Hardiyanti³, 2023). Dalam penelitian ini, materi yang disajikan dalam LMS disesuaikan dengan capaian pembelajaran TIK kelas X di SMA Katolik Bojonegoro.

4. Model ADDIE

Model ADDIE merupakan model penelitian dan pengembangan yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini digunakan sebagai pedoman dalam mengembangkan produk pembelajaran secara sistematis mulai dari

analisis kebutuhan hingga evaluasi produk. Pada penelitian ini, model (Szabo, 2022). ADDIE digunakan sebagai pendekatan dalam mengembangkan *Learning Management System* berbasis web.

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Indikasi atau fokus analisis pada tahap awal ini meliputi:

- 1) Indikasi Kebutuhan Guru & Siswa: Adanya kesenjangan antara media pembelajaran yang digunakan saat ini dengan kebutuhan pembelajaran berbasis digital di SMA Katolik Bojonegoro.
- 2) Indikasi Karakteristik Subjek: Kemampuan dasar siswa dalam mengoperasikan perangkat teknologi (*laptop/smartphone*).
- 3) Indikasi Sarana Prasarana: Ketersediaan jaringan internet (Wi-Fi) sekolah dan spesifikasi komputer laboratorium pendukung.
- 4) Indikasi Kurikulum: Kesesuaian materi pelajaran yang akan dimasukkan ke dalam LMS dengan Capaian Pembelajaran (CP) atau Kompetensi Dasar (KD) yang berlaku.

b. Tahap Desain (*Design*)

Indikasi pada tahap perancangan ini meliputi:

- 1) Indikasi Struktur (*Sitemap*): Tersusunnya peta navigasi menu LMS yang logis (misalnya: menu materi, tugas, kuis, dan nilai).
- 2) Indikasi Antarmuka (*User Interface*): Terbuatnya rancangan visual (*storyboard/wireframe*) halaman web yang responsif, ramah pengguna, dan menarik secara visual bagi siswa SMA.

- 3) Indikasi Instrumen Penilaian: Tersusunnya draf lembar angket validasi (untuk ahli) dan angket respon (untuk guru/siswa) yang valid secara isi (*content validity*).

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Indikasi pada tahap pembuatan produk ini berfokus pada kualitas teknis:

- 1) Indikasi Kelayakan Materi: Produk mendapatkan skor kategori "Layak/Sangat Layak" dari Dosen/Praktisi Ahli Materi terkait kebenaran, kedalaman, dan kemudahan memahami isi LMS.
- 2) Indikasi Kelayakan Media: Produk mendapatkan skor kategori "Layak/Sangat Layak" dari Dosen Ahli Media terkait keterbacaan teks, kualitas visual, kemudahan navigasi web, dan fungsi tombol-tombol pemrograman (*coding*).

d. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Indikasi pada tahap uji coba di lapangan (SMA Katolik Bojonegoro) meliputi:

- 1) Indikasi Kepraktisan (Guru): Guru dapat mengelola kelas, mengunggah materi, dan memberikan nilai di web LMS tanpa mengalami kendala teknis yang berarti.
- 2) Indikasi Kepraktisan (Siswa): Siswa dapat mengakses materi, berdiskusi, dan mengumpulkan tugas lewat web LMS secara mandiri melalui gawai mereka.

e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Indikasi akhir untuk menentukan keberhasilan produk secara keseluruhan meliputi. Indikasi Respon Pengguna: Hasil angket respon siswa dan guru menunjukkan persentase kepuasan yang tinggi (kriteria minimal "Praktis" atau "Sangat Praktis").

5. Administrator

Administrator merupakan pengguna yang memiliki hak akses tertinggi dalam suatu sistem informasi untuk mengelola data pengguna, konfigurasi sistem, serta memastikan seluruh layanan sistem berjalan dengan baik (Sun & Wan, 2022). Dalam penelitian ini, administrator bertanggung jawab mengelola akun pengguna, data kelas, dan konfigurasi *Learning Management System*.

6. Guru

Guru merupakan pendidik profesional yang bertugas merencanakan, melaksanakan, membimbing, menilai, dan mengevaluasi proses pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang telah ditetapkan (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen). Dalam penelitian ini, guru berperan sebagai pengelola pembelajaran melalui LMS, mulai dari mengunggah materi, membuat kuis dan tugas, memberikan penilaian, hingga memberikan umpan balik kepada peserta didik.

7. Peserta Didik

Peserta didik adalah anggota masyarakat yang berusaha mengembangkan potensi dirinya melalui proses pembelajaran pada satuan pendidikan tertentu sebagaimana dijelaskan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Dalam penelitian ini, peserta didik merupakan pengguna LMS yang mengakses materi pembelajaran, mengerjakan tugas, mengikuti kuis, berdiskusi, dan melihat hasil belajar melalui sistem.

8. Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran merupakan seperangkat informasi, konsep, fakta, prinsip, dan prosedur yang disusun secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai kompetensi pembelajaran yang telah ditetapkan (Villafañe et al., 2022). Pada penelitian ini, materi pembelajaran disediakan oleh guru melalui LMS dalam bentuk teks dan dokumen digital sehingga dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik.

9. Kuis

Kuis merupakan salah satu bentuk evaluasi formatif yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari. Evaluasi formatif bertujuan memberikan umpan balik kepada guru dan peserta didik agar proses pembelajaran dapat diperbaiki secara berkelanjutan (Wulansari & Ya, 2022). Pada LMS yang dikembangkan, kuis disajikan dalam bentuk pilihan ganda dengan penilaian otomatis.

10. Tugas Proyek

Tugas proyek merupakan bentuk penilaian autentik yang mengharuskan peserta didik menghasilkan suatu produk atau menyelesaikan suatu permasalahan dalam periode tertentu sebagai bentuk penerapan kompetensi yang telah dipelajari (Cahyono et al., 2023). Pada penelitian ini, tugas proyek dikumpulkan melalui LMS dan dinilai secara langsung oleh guru disertai umpan balik.

11. Forum Diskusi

Forum diskusi merupakan fasilitas komunikasi asinkron yang memungkinkan guru dan peserta didik saling bertukar informasi, berdiskusi, memberikan tanggapan, serta membangun kolaborasi dalam proses pembelajaran (Ouariach et al., 2024). Dalam LMS yang dikembangkan, forum diskusi digunakan sebagai media interaksi akademik di luar jam pembelajaran tatap muka.

12. Rekapitulasi Nilai

Rekapitulasi nilai merupakan proses pengumpulan, pengolahan, dan penyajian seluruh hasil penilaian peserta didik sebagai dasar untuk mengetahui pencapaian kompetensi belajar (Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan). Dalam penelitian ini, rekapitulasi nilai dilakukan secara otomatis oleh LMS berdasarkan hasil kuis dan tugas yang telah dikerjakan peserta didik sehingga mempermudah guru dalam proses administrasi penilaian.