

**PENGEMBANGAN *E-LEARNING* MENGGUNAKAN TEKNOLOGI
FRAMEWORK CODEIGNITER UNTUK MENDUKUNG
PEMBELAJARAN INFORMATIKA KELAS X
DI SMA NEGERI 1 TANJUNG RAJA**

(Skripsi)

**Oleh:
ROSDIYANNA SAFITRI
NPM 2213025063**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *E-LEARNING* MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *FRAMEWORK CODEIGNITER* UNTUK MENDUKUNG PEMBELAJARAN INFORMATIKA KELAS X DI SMA NEGERI 1 TANJUNG RAJA

Oleh:

ROSDIYANNA SAFITRI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pembelajaran *e-learning* pada mata pelajaran Informatika kelas X di SMA Negeri 1 Tanjung Raja serta menguji tingkat kelayakan sebagai sistem pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Sistem dibangun menggunakan *framework CodeIgniter* dan MySQL. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan kuesioner (angket). Teknik analisis data menggunakan *Black Box Testing* untuk menguji fungsionalitas sistem dan *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur tingkat kegunaan sistem dari sudut pandang pengguna. Subjek penelitian terdiri atas guru dan siswa kelas X mata pelajaran Informatika di SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Hasil pengujian menggunakan instrumen *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%, yang termasuk dalam kategori “sangat baik”. Sementara itu, hasil pengujian menggunakan instrumen angket *System Usability Scale* memperoleh skor rata-rata sebesar 89% yang berada pada kategori “*Excellent*” dan tingkat penerimaan “*Acceptable*”. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem *e-learning* yang dikembangkan dinyatakan “sangat layak” digunakan dalam proses pembelajaran mata pelajaran Informatika kelas X di SMA Negeri 1 Tanjung Raja.

Kata Kunci : *addie, black box testing, codeigniter, e-learning, system usability scale*

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF E-LEARNING USING THE CODEIGNITER FRAMEWORK TECHNOLOGY TO SUPPORT GRADE X INFORMATICS LEARNING AT SMA NEGERI 1 TANJUNG RAJA

By:

ROSDIYANNA SAFITRI

This study aims to develop an e-learning system for the Informatics subject for tenth-grade students at SMA Negeri 1 Tanjung Raja and to evaluate its feasibility as a learning system. The research method employed was Research and Development (R&D) using the ADDIE development model, which consists of the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The system was developed using the CodeIgniter framework and MySQL . Data were collected through observation, interviews, and questionnaires. Data analysis techniques included Black Box Testing to examine the system's functionality and the System Usability Scale (SUS) to measure system usability from the users' perspective. The research subjects consisted of Informatics teachers and tenth-grade students at SMA Negeri 1 Tanjung Raja. The results of the Black Box Testing showed that all system functions operated properly with a success rate of 100%, which falls into the "very good" category. Meanwhile, the System Usability Scale questionnaire results obtained an average score of 89%, categorized as "Excellent" with an "Acceptable" level of acceptance. Based on these findings, it can be concluded that the developed e-learning system is "highly feasible" for use in the learning process of the Informatics subject for tenth-grade students at SMA Negeri 1 Tanjung Raja.

Keywords : *addie, black box testing, codeigniter, e-learning, system usability scale*

**PENGEMBANGAN *E-LEARNING* MENGGUNAKAN TEKNOLOGI
FRAMEWORK CODEIGNITER UNTUK MENDUKUNG
PEMBELAJARAN INFORMATIKA KELAS X
DI SMA NEGERI 1 TANJUNG RAJA**

Oleh

ROSDIYANNA SAFITRI

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN E-LEARNING
MENGGUNAKAN TEKNOLOGI FRAMEWORK
CODEIGNITER UNTUK Mendukung
Pembelajaran Informatika Kelas X di
SMA Negeri 1 Tanjung Raja**

Nama Mahasiswa : **Rosdiyanna Safitri**
Nomor Pokok Mahasiswa : 2213025063
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1



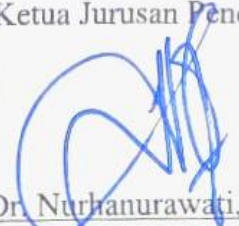
Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.
NIP 197410102008011015

Pembimbing 2



Nuraini Suryadinata, M.Pd.
NIP 199010152019031014

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

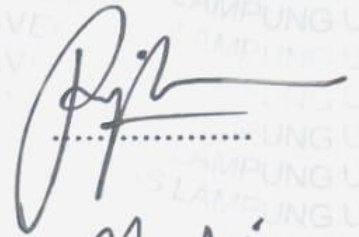


Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 196708081991032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

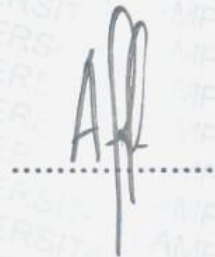
Ketua : **Dr. Rangga Firdaus, M.Kom**



Sekretaris : **Nurain Suryadinata, M.Pd.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Afif Rahman Riyanda, M.Pd.T.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.
NIP 198705042014041001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rosdiyanna Safitri
NPM : 2213025063
Fakultas/Jurusan : Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Alamat : Dusun Sumber Asri, Desa Merambung, Kec. Tanjung Raja, Kab. Lampung Utara, Lampung.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul "**Pengembangan E-learning Menggunakan Teknologi Framework CodeIgniter untuk Mendukung Pembelajaran Informatika Kelas X di SMA Negeri 1 Tanjung Raja**" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan karya orang lain. Seluruh tulisan yang termuat dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini adalah hasil jiplakan atau telah dibuat oleh orang lain sebelumnya, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bandar Lampung, 29 Januari 2026



Rosdiyanna Safitri
NPM. 2213025063

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Sumber Asri pada 05 Mei 2004 dan merupakan anak tunggal dari Bapak Martono dan Ibu Suwarni. Pendidikan sekolah dasar ditempuh di SDS Sumber Asri hingga lulus pada tahun 2016. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Merambung dan menyelesaikannya pada tahun 2019. Pendidikan tingkat menengah atas diselesaikan di SMA Negeri 1 Tanjung Raja pada tahun 2022.

Pada tahun yang sama, penulis mengikuti seleksi SBMPTN dan diterima sebagai mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknologi Informasi. Selama masa perkuliahan, penulis pernah mengemban tugas sebagai asisten praktikum pada mata kuliah *Internet of Things*. Penulis juga aktif berorganisasi, baik di tingkat fakultas sebagai bagian dari Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (BEM FKIP UNILA) maupun di tingkat program studi melalui Forum Mahasiswa Pendidikan Teknologi Informasi (FORMATIF). Pada tahun 2025, penulis menjalani Program Praktik Industri (PI) di PT Sukses Kelola Persada, Jakarta Utara, dengan posisi pada bidang *IT Support*.

MOTTO HIDUP

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sampai mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”

(Ar-Ra’ad : 11)

“Maka sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,”

(Al-Insyirah : 5)

“Ilmu adalah cahaya, dan usaha adalah jalannya.”

(Rosdiyanna Safitri)

“Kuliah bukan untuk siapa yang pintar ataupun kaya, tapi untuk siapa yang bersungguh-sungguh”

(Rosdiyanna Safitri)

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah Swt., Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, taufik, dan karunia-Nya sehingga karya ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam.

Karya ini dengan penuh ketulusan penulis persembahkan kepada:

Ibu dan Ayah tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, pengorbanan, serta arahan yang menjadi sumber semangat dan kekuatan bagi penulis. Berkat dukungan, motivasi, dan cinta yang tak pernah putus, penulis mampu menyelesaikan perjalanan akademik ini.

Keluarga, yang selalu memberi semangat, dan doa. Kehadiran mereka menjadi pengingat akan arti kesabaran, kebersamaan, dan tanggung jawab.

Teman, abang, kekasih penulis yaitu Zulkarnudin yang selalu memberikan semangat, motivasi, serta menjadi tempat pulang untuk berkeluh kesah selama perkuliahan ini.

Teman terbaik penulis yaitu Irena Paskah Margareth S, Shafira Aurel Azzahra, Zakiah Nurhaliza, Rina Asmi, Kadek Novita Sari Dewi dan Bela Novia Saputri yang telah memberikan semangat dan berjuang bersama selama ini dan memberikan semangat dan memori yang indah selama masa perkuliahan ini.

Teman terbaik penulis sedari duduk dibangku SMA yaitu, Revi Damai Yanti, Siti fidiawati, dan Sonya Pramaswari Hadi, yang selalu memberikan semangat, dan motivasi selama perkuliahan ini.

Diri sendiri, yang telah berjuang, bersabar, dan konsisten melangkah di tengah berbagai rintangan, serta berani menghadapi tantangan hingga karya ini terselesaikan.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt., karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penelitian yang berjudul “Pengembangan *E-learning* Menggunakan Teknologi *Framework CodeIgniter* untuk Mendukung Pembelajaran Informatika Kelas X di SMA Negeri 1 Tanjung Raja” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Selama menjalani perkuliahan dan proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima dukungan, semangat, motivasi, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi FKIP Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom., selaku Pembimbing I, yang telah memberikan ilmu, kesediaan, kesabaran, serta bimbingan, motivasi, kritik, dan masukan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Nurain Suryadinata, M.Pd., selaku Pembimbing II, atas segala ilmu, kesabaran, serta bimbingan, kritik, dan masukan yang diberikan hingga terselesaikannya penelitian ini.

7. Bapak Dr. Afif Rahman Riyanda, M.Pd.T., selaku Dosen Pembahas pada Seminar Proposal dan Seminar Hasil, atas saran dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyempurnaan penelitian ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu Staf administrasi FKIP Universitas Lampung, atas bantuan dalam pengurusan administrasi selama proses studi.
10. Kepala Sekolah, Bapak/Ibu Guru, dan Staf SMA Negeri 1 Tanjung Raja, atas izin, bantuan, dan kerja sama selama proses penelitian.
11. Orang tua penulis, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi tiada henti.
12. Teman-teman seperjuangan, yang selalu memberikan dukungan dan semangat hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan ke depannya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi tambahan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, 29 Januari 2026

Rosdiyanna Safitri
NPM. 2213025063

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Ruang Lingkup	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. <i>E-learning</i>	8
2.2. <i>Framework CodeIgniter</i>	9
2.3. MySQL	11
2.4. Mata Pelajaran Informatika	13
2.5. Analisis Kurikulum Materi Algoritma dan Pemrograman	18
III. METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Model Pengembangan	20
3.2. Prosedur Pengembangan	21
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.4. Subjek Penelitian	24
3.5. Metode Pengumpulan Data	24
3.5.1. Observasi.....	24
3.5.2. Wawancara	25
3.5.3. Kuesioner (Angket).....	25
3.6. Instrumen Penelitian.....	25
3.6.1. Kisi-kisi Instrumen Pengujian Fungsional (<i>Black Box Testing</i>)	26
3.6.2. Kisi-Kisi Validasi Buku Panduan Penggunaan Sistem.....	27
3.6.3. Kisi- kisi Instrumen Pengujian SUS (<i>System Usability Scale</i>)	28
3.7. Teknik Analisis Data	28
3.7.1. Analisis Data Uji Fungsional (<i>Black Box Testing</i>)	29
3.7.2. Analisis Data Validasi Buku Panduan Penggunaan Sistem.....	29
3.7.3. Analisis Data Uji SUS (<i>System Usability Scale</i>).....	30

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Hasil Penelitian Pengembangan.....	33
4.1.1. <i>Analysis</i> (Analisis)	33
4.1.2. <i>Design</i> (desain)	36
4.1.3. <i>Development</i> (Pengembangan)	49
4.1.4. <i>Implementation</i> (Implementasi)	67
4.1.5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	71
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian	73
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1. Kesimpulan	77
5.2. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis Kebutuhan <i>Software</i>	16
2. Analisis kurikulum	18
3. Pengujian fungsional untuk guru	26
4. Pengujian fungsional untuk siswa	27
5. Kisi-kisi validasi buku panduan penggunaan sistem	28
6. Kisi-kisi Instrumen untuk Pengujian SUS	28
7. Kategori Interpretasi Uji Fungsional	29
8. Kriteria Tingkat Validitas	30
9. Kategori Interpretasi Nilai SUS	31
10. Empat Jawaban Skala <i>Likert</i>	31
11. Data Hasil Observasi, Wawancara, dan Angket	33
12. Hasil analisis kebutuhan pengguna	34
13. Analisis Kebutuhan <i>Software</i>	35
14. Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i>	35
15. Kode Program Halaman <i>Home</i>	52
16. Kode Program Halaman <i>About</i>	54
17. Kode Program Halaman Materi	55
18. Kode Program Halaman Forum	56
19. Kode Program Halaman <i>Project</i>	58
20. Kode Program Halaman <i>Login</i> (guru)	59
21. Kode Program Halaman <i>Dashboard</i> (guru)	60
22. Kode Program Halaman Materi (guru)	61
23. Kode Program Halaman Forum (guru)	62
24. Kode Program Halaman <i>Project</i> (guru)	64
25. Kode Program Halaman <i>Logout</i> (guru)	65
26. Data Hasil Pengujian Fungsional untuk Guru	65
27. Data Hasil Pengujian Fungsional untuk Siswa	65
28. Hasil Validasi Buku Panduan Penggunaan	67
29. Hasil Pengujian SUS	68
30. Data Penilaian <i>System Usability Scale</i>	69
31. Hasil Revisi pada sistem	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Overview CodeIgniter</i>	10
2. Ilustrasi Mata pelajaran Informatika	15
3. <i>Flowchart</i> Prosedur Pengembangan Sistem Pembelajaran Model ADDIE	21
4. <i>Acceptability, Grade Scale, dan Adjective Rating</i>	31
5. <i>Use case diagram</i>	36
6. <i>Activity diagram home</i>	37
7. <i>Activity diagram about</i>	37
8. <i>Activity diagram materi</i>	38
9. <i>Activity diagram forum</i>	39
10. <i>Activity diagram project</i>	40
11. <i>Activity diagram materi (guru)</i>	41
12. <i>Activity diagram forum (guru)</i>	42
13. <i>Activity diagram project (guru)</i>	43
14. <i>Home page</i>	44
15. <i>About Us</i>	45
16. <i>Materi page siswa</i>	46
17. <i>Forum page siswa</i>	46
18. <i>Project page siswa</i>	47
19. <i>Login</i>	47
20. <i>Materi page guru</i>	48
21. <i>Forum guru</i>	48
22. <i>Project guru</i>	49
23. <i>Tampilan Lembar Kerja Software</i>	50
24. <i>Halaman Home</i>	51
25. <i>Halaman About</i>	53
26. <i>Halaman Materi</i>	54
27. <i>Halaman Forum</i>	55
28. <i>Halaman Project</i>	57
29. <i>Halaman Login (guru)</i>	58
30. <i>Halaman Dashboard (guru)</i>	59
31. <i>Halaman Materi (guru)</i>	60
32. <i>Halaman Forum (guru)</i>	62
33. <i>Halaman Project (guru)</i>	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Wawancara Guru	84
2. Hasil angket analisis kebutuhan siswa	85
3. Hasil Uji <i>Black Box Testing</i>	87
4. Validasi Buku Panduan Penggunaan Sistem.....	99
5. Hasil Uji <i>System Usability Scale</i>	105
6. Rekapitulasi Hasil Uji <i>System Usability Scale</i>	107
7. Modul Penggunaan <i>E-learning</i>	109
8. Surat izin penelitian pendahuluan	121
9. Surat balasan penelitian pendahuluan	122
10. Surat Izin Penelitian	123
11. Surat Balasan Penelitian.....	124
12. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	125

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat di era globalisasi saat ini memberikan dampak besar terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global mendorong lembaga pendidikan untuk terus beradaptasi dengan kemajuan teknologi serta berupaya meningkatkan kualitas pembelajaran, termasuk dalam hal pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses belajar mengajar (Resti dkk., 2024). Sekolah sebagai lembaga pendidikan sudah seharusnya mampu memanfaatkan kemajuan teknologi dengan menerapkan sistem pembelajaran elektronik atau online sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran, memberikan fleksibilitas waktu dan tempat belajar (Yusril dkk., 2024). Menurut Oberlin dan Anistyasari (2024) pembelajaran merupakan suatu proses yang melibatkan individu untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan. Di era teknologi saat ini, pelaksanaan pembelajaran terus berkembang seiring dengan pemanfaatan teknologi informasi. Perkembangan tersebut menghadirkan berbagai kemudahan baru, salah satunya melalui pengembangan sistem pembelajaran berbasis teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam mengelola dan menyampaikan materi pembelajaran (Astuti dkk., 2024). Menurut Resti dkk (2024) pemanfaatan teknologi dalam bentuk sistem pembelajaran perlu dioptimalkan agar pelaksanaannya berjalan efektif. Dengan penggunaan sistem yang dikembangkan dan diterapkan secara tepat, dapat mendukung pembelajaran.

Pentingnya pemanfaatan teknologi dalam pendidikan, salah satu bentuk inovasi yang semakin berkembang pesat adalah *e-learning*. *E-learning* atau singkatan dari *Electronic Learning* adalah sebuah proses pembelajaran yang Elektronik (Herfandi dkk., 2021). *E-learning* sendiri merupakan suatu metode pembelajaran yang dilaksanakan melalui jaringan komputer, baik internet maupun intranet. Konsep ini menggeser pola pembelajaran dari yang berpusat pada guru menjadi berfokus pada siswa. Melalui *e-learning*, proses belajar tidak lagi sepenuhnya bergantung pada pengajar karena akses informasi tersedia secara lebih luas dan lengkap. Hal ini memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja (Yusril dkk., 2024). Syakti dan Hutrianto (2022) menjelaskan bahwa *e-learning* merupakan cara baru dalam belajar dan mengajar, yang mempermudah proses pembelajaran, baik dari segi kenyamanan maupun efisiensi bagi penggunaannya. *E-learning* merupakan fondasi penerapan teknologi yang merupakan konsekuensi logis dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini. Melalui *e-learning*, guru dapat mengajar satu atau lebih siswa tanpa harus duduk di kelas untuk mendengarkan secara langsung setiap penjelasan guru.

Mengembangkan sistem *e-learning* tersebut, tentu dibutuhkan teknologi pendukung yang handal. Salah satunya adalah *Framework CodeIgniter* yang banyak digunakan untuk membangun aplikasi. *Framework CodeIgniter* dipilih dalam pengembangan *e-learning* karena memiliki beberapa keunggulan, antara lain ringan, cepat, menggunakan konsep MVC (*Model-View-Controller*), serta memudahkan pengembang dalam membangun aplikasi yang terstruktur. Dengan menggunakan *CodeIgniter*, pengembangan *e-learning* diharapkan lebih efisien, mudah dikelola, dan dapat memenuhi kebutuhan guru maupun siswa (Qoyyimah dkk., 2023). Penelitian terdahulu (Syakti dan Hutrianto, 2022) menunjukkan bahwa penerapan *CodeIgniter* dalam aplikasi pembelajaran online mampu menyediakan fitur utama seperti manajemen materi, diskusi, dan pengumpulan tugas daring yang mendukung proses pembelajaran secara efektif. Selain itu, penerapan *e-learning* dengan *CodeIgniter* di tingkat sekolah menengah terbukti dapat meningkatkan

keterlibatan siswa serta mempermudah guru dalam memberikan materi dan evaluasi pembelajaran

Realitas di lapangan menunjukkan bahwa penerapan sistem pembelajaran digital masih terbatas. Hal ini terlihat dari hasil wawancara dengan guru Informatika di SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Berdasarkan hasil wawancara penelitian pendahuluan dengan guru Informatika di SMA Negeri 1 Tanjung Raja, diketahui bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku paket/buku ajar, metode ceramah, serta diskusi kelompok. Meskipun metode ceramah dapat menyampaikan materi secara langsung, penelitian terbaru menunjukkan adanya keterbatasan signifikan. Metode ini kurang interaktif dan fleksibel karena tidak mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa secara mandiri, seperti visual atau kinestetik, sehingga efektivitasnya menurun jika tidak dikombinasikan dengan metode aktif lainnya (Abduhrohman dkk., 2025). Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya minat belajar siswa karena sistem pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi dan masih bersifat konvensional. Keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran di kelas sering kali membuat siswa kesulitan untuk mendalami materi secara lebih komprehensif.

Mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian terdahulu menyarankan pengembangan sistem *e-learning* dengan menggunakan teknologi *Framework CodeIgniter* sebagai salah satu solusi. Berdasarkan penelitian terdahulu (Yusril dkk., 2024) pengembangan sistem *e-learning* menggunakan *Framework CodeIgniter* dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Sistem ini dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, serta dapat diakses kapan saja dan di mana saja, sehingga mendukung pembelajaran mandiri siswa. Oleh karena itu, pengembangan sistem pembelajaran khusus yang disesuaikan dengan kurikulum dan kebutuhan siswa di SMA Negeri 1 Tanjung Raja tetap diperlukan karena materi yang bersumber dari luar sering kali tidak sepenuhnya relevan dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan sekolah. Sistem yang dirancang sesuai dengan standar pendidikan nasional

memastikan keterpaduan antara kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, serta materi yang diberikan kepada siswa. Selain itu, ketersediaan sistem yang mudah diakses memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri di luar jam pelajaran, sekaligus meningkatkan interaktif dan fleksibel proses pembelajaran.

Hasil angket siswa yang menunjukkan adanya kebutuhan dan minat besar terhadap sistem pembelajaran. Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada siswa kelas X di SMA Negeri 1 Tanjung Raja, diketahui bahwa seluruh siswa telah memiliki perangkat berupa *smartphone* yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran. Di sisi lain, siswa menunjukkan minat yang cukup besar terhadap penggunaan sistem pembelajaran berbasis web yang menyediakan fitur Materi berisi teks, gambar, video, diskusi, dan pengumpulan tugas kapan pun. Mereka menilai bahwa dapat menjadi alternatif yang lebih menarik dibandingkan hanya menggunakan buku teks. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan terhadap sistem pembelajaran digital yang lebih interaktif, mudah diakses, dan sesuai dengan perkembangan teknologi yang mereka gunakan sehari-hari. Sebagian besar siswa juga belum pernah menggunakan *platform e-learning* sebelumnya, sehingga pengembangan *e-learning* akan menjadi pengalaman baru sekaligus inovasi dalam proses pembelajaran mereka. Respon siswa juga menunjukkan bahwa mereka merasa lebih mudah memahami materi jika disajikan dalam bentuk, serta siap untuk memanfaatkan *e-learning* sebagai sarana pendukung pembelajaran.

Dengan adanya minat dan kesiapan siswa tersebut pengembangan *e-learning* diharapkan menjadi solusi untuk mengatasi berbagai keterbatasan dalam proses pembelajaran konvensional, seperti keterbatasan waktu, tempat, serta akses terhadap materi ajar. *E-learning* memungkinkan siswa untuk belajar secara fleksibel, kapan saja dan di mana saja, dengan materi yang dapat diperbarui sesuai kebutuhan pembelajaran. Selain itu, *e-learning* juga mendukung interaktivitas melalui fitur-fitur seperti forum diskusi, yang dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa (Yusril dkk., 2024). Selain itu, Menurut

Qoyyimah dkk (2023) keberadaan platform *e-learning* membantu sekolah dalam menyediakan layanan pembelajaran yang lebih terstruktur dan berkelanjutan.

Melalui *e-learning*, guru dapat menyampaikan materi pembelajaran secara lebih sistematis. Guru juga dapat menyiapkan materi yang bisa diakses kapan saja oleh siswa, sehingga memudahkan evaluasi pemahaman siswa secara rutin. Forum diskusi yang tersedia pada memungkinkan komunikasi antara guru dan siswa maupun antar siswa sendiri, sehingga interaksi pembelajaran tidak terbatas pada jam pelajaran di kelas. Menurut Astuti dkk (2024) penyajian materi digital ini dapat meningkatkan ketertarikan dan pemahaman siswa. Dengan begitu, proses belajar menjadi lebih menarik dan menyenangkan.

Penggunaan *e-learning* diharapkan dapat Mendukung pembelajaran Informatika kelas X di SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Siswa memiliki fleksibilitas untuk mengakses materi pembelajaran melalui berbagai perangkat yang mereka miliki, sehingga belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. ini mendorong kemandirian belajar karena siswa dapat mengulang materi sesuai kebutuhan mereka sendiri. Selain itu, penggunaan *e-learning* diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan. Sehingga, pengembangan *e-learning* menjadi solusi untuk mendukung proses pembelajaran yang relevan dengan perkembangan digital saat ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengembangan *e-learning* menggunakan teknologi *Framework CodeIgniter* untuk pembelajaran Informatika kelas X di SMA?

2. Bagaimana kelayakan *e-learning* menggunakan teknologi *Framework CodeIgniter* yang dibuat dan dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan *e-learning* menggunakan teknologi *Framework CodeIgniter* untuk pembelajaran Informatika kelas X di SMA.
2. Mengetahui kelayakan *e-learning* menggunakan teknologi *Framework CodeIgniter* yang dibuat dan dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian mengenai pengembangan sistem pembelajaran Informatika dapat ditinjau dari dua aspek, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis, sebagai berikut:

Teoretis:

1. Memberikan kontribusi akademik terkait pengembangan sistem *e-learning Framework PHP (CodeIgniter)*.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang pendidikan teknologi informasi.

Praktis:

1. Bagi Peneliti
 - a. Menambah pengalaman dan pemahaman praktis dalam mengembangkan *e-learning* menggunakan *Framework CodeIgniter*.
 - b. Memberikan dasar dan panduan untuk penelitian atau pengembangan serupa di masa depan.
2. Bagi Guru
 - a. Mempermudah penyampaian materi Informatika secara sistematis.
 - b. Mempercepat distribusi materi, diskusi, pengumpulan tugas kepada siswa tanpa terbatas ruang dan waktu.

3. Bagi Siswa

- a. Mempermudah akses materi pembelajaran Informatika kapan saja dan di mana saja.
- b. Menyediakan sarana diskusi dan tanya jawab secara *real-time* melalui fitur interaktif forum diskusi.
- c. Mempermudah pengumpulan tugas pembelajaran Informatika.
- d. Membantu siswa belajar mandiri, mengulang materi, dan meningkatkan pemahaman konsep Informatika.

1.5. Ruang Lingkup

Penelitian ini difokuskan pada ruang lingkup yang tidak terlalu luas sehingga dapat dikaji secara mendalam dan tuntas. Fokus penelitian diarahkan pada:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan *e-learning* menggunakan teknologi *Framework CodeIgniter* yang digunakan untuk mendukung pembelajaran Informatika di SMA Negeri 1 Tanjung Raja.
2. Pengembangan yang dimaksud adalah terciptanya sebuah sistem *e-learning* dengan fitur utama berupa manajemen materi, forum diskusi, dan pengumpulan tugas.
3. *E-learning* yang dikembangkan hanya diperuntukkan untuk mendukung mata pelajaran Informatika, tidak mencakup mata pelajaran lainnya.
4. Pada penelitian pengembangan *e-learning* yang dibuat difokuskan untuk pengguna yaitu Guru dan Siswa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *E-learning*

E-learning merupakan suatu model pembelajaran yang memanfaatkan koneksi internet dengan jangkauan luas serta memiliki kemampuan untuk menyimpan, memperbarui, mendistribusikan, dan membagikan materi ajar melalui perangkat komputer dan teknologi internet yang bersifat standar (Yusril dkk., 2024). Menurut Saleh dkk (2025) *e-learning* adalah sistem yang digunakan untuk menyampaikan informasi pembelajaran dari guru kepada siswa melalui komputer dan jaringan internet. Melalui *e-learning*, proses belajar mengajar dapat berlangsung tanpa pertemuan tatap muka secara langsung serta tidak terikat oleh batasan waktu. *E-learning* juga sering dipahami sebagai bentuk pembelajaran yang dapat diakses melalui jaringan komputer, baik melalui intranet maupun internet.

Saat ini, *e-learning* telah diterapkan dalam berbagai model pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Saleh dkk (2025) menjelaskan bahwa konsep pembelajaran elektronik mulai berkembang sejak tahun 1970-an. Beragam istilah digunakan untuk merujuk pada pembelajaran elektronik, seperti *online learning*, *internet-enabled learning*, *virtual learning*, maupun *web-based learning*. Terdapat tiga unsur utama sebagai syarat terlaksananya *e-learning*, yaitu: (a) proses pembelajaran dilakukan melalui pemanfaatan jaringan internet; (b) tersedianya layanan atau sumber belajar yang dapat dimanfaatkan siswa, seperti *external harddisk*, *flashdisk*, CD-ROM, maupun bahan cetak; dan (c) adanya dukungan tutor yang siap membantu siswa apabila mengalami kesulitan dalam belajar.

Berdasarkan pendapat Amini dan Zakir (2022) dapat disimpulkan bahwa *e-learning* merupakan aplikasi berbasis internet yang berperan sebagai penghubung antara guru dan siswa dalam lingkungan kelas virtual. Melalui sistem ini, berbagai hambatan terkait keterbatasan waktu, tempat, dan kondisi tertentu dapat diatasi, sekaligus berkontribusi dalam meningkatkan mutu pembelajaran siswa.

Beberapa kelebihan *e-learning* sebagai berikut :

- 1) Fleksibilitas waktu dan tempat, memungkinkan siswa mengakses materi kapan pun dan di mana pun.
- 2) Efisiensi biaya, karena tidak memerlukan ruang kelas fisik maupun biaya transportasi.
- 3) Kemudahan pembaruan materi, guru dapat memperbarui atau menambahkan materi ajar dengan cepat sesuai kebutuhan.
- 4) Interaktivitas tinggi, melalui fitur diskusi, forum, dan kuis online yang membuat proses belajar lebih menarik.
- 5) Mendukung kemandirian belajar, karena siswa dapat mengatur ritme dan gaya belajarnya sendiri.
- 6) Akses sumber belajar yang luas, memungkinkan pengguna memperoleh berbagai referensi digital secara mudah dan cepat.

2.2. *Framework CodeIgniter*

Framework adalah sekumpulan pustaka dan alat bantu yang disusun sedemikian rupa untuk memudahkan dan mempercepat proses pengembangan aplikasi perangkat lunak. *Framework* menawarkan berbagai komponen dan alat siap pakai, seperti sistem routing, validasi formulir, manajemen sesi, dan lainnya, yang dapat memperpendek waktu pengembangan dan meningkatkan kualitas kode. Salah satu *Framework* PHP yang sering digunakan untuk pengembangan adalah *CodeIgniter*. *CodeIgniter* pertama kali dibuat oleh EllisLab pada tahun 2006 (Mendrofa dkk., 2025). Menurut Yusril dkk (2024) *CodeIgniter* merupakan *framework* berbasis PHP yang bersifat *open source* dan menerapkan pola MVC (*Model*,

View, Controller) sehingga memudahkan pengembang dalam membangun aplikasi tanpa harus memulai dari nol. *Model View Controller* (MVC) sendiri adalah arsitektur perangkat lunak yang membagi sistem ke dalam tiga komponen utama, di mana masing-masing memiliki peran dan tanggung jawab yang berbeda. Penerapan konsep MVC ini memberikan kemudahan bagi programmer dalam mengelola *query database*, mengatur struktur dan kerapian kode program, melakukan validasi data, serta meningkatkan aspek keamanan aplikasi. MVC bekerja dengan cara mengenkapsulasi data sekaligus prosesnya pada bagian *model*, memisahkan logika pengendalian di *controller*, serta menampilkan hasilnya melalui *view* dalam bentuk antarmuka pengguna. Berdasarkan hasil analisis, perancangan, pengujian, dan implementasi, penggunaan arsitektur ini mampu mempermudah proses pembangunan aplikasi yang mendukung sistem di perusahaan.



Gambar 1. *Overview CodeIgniter*

CodeIgniter merupakan *framework open source* yang berfungsi sebagai kerangka kerja dalam pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman PHP. *Framework* ini dirancang untuk mempercepat proses pembuatan aplikasi dibandingkan dengan menulis kode dari awal, karena telah menyediakan berbagai *library* yang umum digunakan dalam proses pengembangan. PHP (*Hypertext Preprocessor*) sendiri adalah bahasa pemrograman yang dimanfaatkan dalam pengembangan aplikasi, khususnya aplikasi berbasis web. PHP termasuk bahasa pemrograman sisi *server*

(*server-side*), artinya proses eksekusi kode dilakukan di *server* untuk menghasilkan konten dinamis yang kemudian ditampilkan melalui *browser* pengguna. Sedangkan definisi lain dari PHP menurut Irawan dan Novianto (2020) adalah kumpulan variabel dan fungsi dalam suatu *variable*.

Menurut Adelia (2025) ada beberapa kelebihan menggunakan *CodeIgniter* :

- 1) *CodeIgniter* memiliki ukuran yang sangat ringan, hanya sekitar 10 MB, bahkan bisa berkurang hingga 5 MB jika fitur testing tidak digunakan.
- 2) *Framework* ini dikenal cepat dan efisien, sehingga sangat sesuai digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan kinerja tinggi dan respons cepat.
- 3) Kemudahan penggunaan menjadi salah satu keunggulannya, karena pengembang tidak perlu melakukan banyak konfigurasi sebelum mulai membuat aplikasi.
- 4) *CodeIgniter* dapat dijalankan tanpa *command line*, sehingga ramah bagi pemula atau pengembang yang tidak terbiasa menggunakan CLI.
- 5) *Framework* ini tidak membatasi pengembang dengan aturan penulisan kode yang kaku, sehingga memberikan fleksibilitas dalam gaya pemrograman.
- 6) Tersedia dokumentasi yang jelas dan lengkap, yang membantu pengembang memahami dan memanfaatkan fitur-fitur *CodeIgniter* dengan mudah.
- 7) Penerapan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) pada *CodeIgniter* memudahkan pemisahan antara logika, tampilan, dan pengendali alur aplikasi, sehingga pengembangan menjadi lebih rapi dan mudah dikelola.

2.3. MySQL

MySQL adalah salah satu sistem manajemen basis data relasional (*Relational Database Management System*) yang mendukung pengelolaan database dalam bentuk kumpulan tabel yang saling berelasi (Irawan dan Novianto, 2020). MySQL, yang dibaca “MySekuel”, adalah aplikasi yang digunakan untuk mengelola dan mengolah data dalam sistem *database* relasional.

MySQL berperan sebagai aplikasi *server* yang menggunakan *Structured Query Language* (SQL) sebagai bahasa terstruktur dalam pengelolaan *database* beserta isinya. Melalui MySQL, pengguna dapat melakukan berbagai operasi data, seperti menambahkan, memperbarui, dan menghapus data yang tersimpan di dalam (Nurhadi dkk., 2022). Menurut Khairul dkk (2022) menjelaskan bahwa MySQL bersifat *multi-user*, yang berarti dapat digunakan oleh banyak pengguna secara bersamaan. MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), serta ditawarkan pula dalam bentuk lisensi komersial bagi pengguna yang tidak sesuai atau tidak ingin menggunakan lisensi GPL. MySQL berfungsi sebagai *server* sekaligus dapat bertindak sebagai *client*, serta dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi (*multi-OS*). Selain itu, MySQL memiliki keunggulan sebagai perangkat lunak *open source*, sehingga pengguna tidak perlu membayar biaya lisensi kepada pengembangnya.

Sistem basis data MySQL menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*) sebagai bahasa operasionalnya. SQL merupakan bahasa standar yang digunakan untuk mengelola dan mengakses basis data relasional (Agung dkk., 2016). Bahasa ini berperan dalam proses pengolahan data, terutama untuk melakukan seleksi dan penambahan data, sehingga pengelolaan *database* dapat dilakukan secara lebih mudah dan terstruktur. Kualitas suatu sistem manajemen basis data (DBMS) dapat dinilai dari kemampuannya dalam mengoptimalkan serta mengeksekusi perintah-perintah SQL yang dijalankan, baik oleh pengguna maupun oleh aplikasi yang menggunakannya (Yusman dkk., 2020). Dari sisi performa, menurut Suster dan Ranisavljevic (2023) menjelaskan bahwa MySQL memiliki kemampuan yang baik dalam menangani transaksi data melalui penerapan *storage engine* seperti InnoDB dan MyISAM. InnoDB mendukung fitur transaksi, *row-level locking*, *foreign key*, serta mekanisme *crash recovery* yang baik, sehingga sangat sesuai untuk aplikasi yang menuntut konsistensi, integritas, dan tingkat konkurensi yang tinggi, seperti sistem *e-commerce* atau aplikasi berbasis transaksi. Selain itu, InnoDB menerapkan mekanisme *Multi-Version Concurrency Control*

(MVCC) yang memungkinkan beberapa transaksi melakukan proses baca dan tulis secara bersamaan tanpa harus mengunci seluruh tabel.

2.4. Mata Pelajaran Informatika

2.4.1. Rasional

Informatika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari konsep-konsep dasar informatika serta mengeksplorasi berbagai fenomena, baik di dunia nyata maupun digital, yang berkaitan dengan perancangan, pengembangan, dan penerapan sistem komputer serta inovasinya. Melalui pembelajaran ini, murid diharapkan mampu menggagas, menganalisis, merancang, dan menghasilkan produk berupa perangkat keras, perangkat lunak, maupun sistem komputasi yang mengintegrasikan keduanya. Informatika mencakup kajian tentang perangkat keras, perangkat lunak, data, informasi, dan sistem komputasi yang memerlukan kemampuan berpikir komputasional serta kecakapan digital.

Sebagai bidang ilmu, Informatika memadukan unsur sains, rekayasa, dan teknologi yang berlandaskan logika serta matematika, sekaligus memberi ruang bagi kreativitas dan seni. Istilah informatika dalam bahasa Indonesia merupakan adaptasi dari *Computer Science* atau *Computing*. Pembelajaran Informatika tidak hanya bertujuan menjadikan murid sebagai pengguna teknologi, tetapi juga sebagai pemecah masalah yang memahami konsep inti dan terampil dalam praktik, serta memiliki wawasan lintas bidang. Di era transformasi digital yang pesat, literasi digital dan kemampuan berpikir kritis menjadi bekal penting agar murid mampu menjadi warga digital yang beretika, berbudaya, dan produktif, serta mampu meminimalkan dampak negatif teknologi. Literasi digital dalam konteks ini mencakup kemampuan mengakses, mengelola, memahami, mengintegrasikan, mengomunikasikan, mengevaluasi, dan menciptakan informasi

secara aman dan tepat melalui teknologi digital, dengan memperhatikan aspek kecakapan, etika, budaya, keamanan, dan keseimbangan digital pada ranah kognitif, teknis, maupun sosial-emosional.

Mata pelajaran Informatika memberikan dasar berpikir komputasional yang relevan dengan keragaman konteks Indonesia. Murid didorong untuk berinovasi secara kreatif dan menyelesaikan permasalahan nyata secara bertahap, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks. Selain itu, Informatika mendukung penguatan enam literasi dasar serta pengembangan pemodelan dan simulasi berbasis sains komputasional. Pembelajaran ini juga membantu murid mengoptimalkan potensi di era digital melalui kecakapan, etika, dan budaya digital yang selaras dengan nilai-nilai Pancasila, serta membentuk kemampuan untuk hidup secara aman dan seimbang di dunia digital.

2.4.2. Tujuan

Mata pelajaran Informatika bertujuan membentuk murid menjadi *well-being and wise digital citizen* serta *computationally literate creators* yang memahami konsep dan praktik informatika secara utuh, sehingga murid mampu:

- 1) Mengembangkan keterampilan berpikir komputasional untuk merancang solusi atas berbagai permasalahan secara logis, terstruktur, kritis, analitis, dan kreatif;
- 2) Menjadi individu yang cakap dan bijaksana sebagai warga negara sekaligus warga digital yang produktif, beretika, berbudaya, aman, nyaman, serta mampu menjaga keseimbangan dalam kehidupan digital;
- 3) Memiliki karakter positif dalam berkomunikasi, berkreasi, bekerja sama, dan berinteraksi di ruang digital, serta memiliki kepedulian terhadap dampaknya dalam kehidupan sosial; dan

- 4) Mampu menghasilkan karya berupa gagasan, desain, maupun implementasi solusi berbasis informatika dengan memanfaatkan teknologi, menerapkan prinsip rekayasa, serta mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai bidang untuk menghasilkan solusi yang menyeluruh.

2.4.3. Karakteristik

Mata pelajaran Informatika menerapkan praktik *engineering process* dalam kegiatan pembelajaran serta berlandaskan prinsip keilmuan informatika dengan mengintegrasikan: (a) berpikir komputasional; (b) literasi digital yang diperkaya dengan konsep TIK, sistem komputasi, jaringan komputer dan internet, serta dampak sosial informatika bagi individu dan masyarakat sebagai kecakapan hidup di era digital; (c) analisis data yang berfokus pada pengolahan dan analisis data secara komputasional; dan (d) algoritma serta pemrograman untuk menghasilkan karya digital kreatif atau program yang membantu menyelesaikan permasalahan. Mata pelajaran Informatika diilustrasikan pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Ilustrasi Mata pelajaran Informatika

Keempat elemen dalam mata pelajaran Informatika tersebut saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Perancangannya ditujukan untuk seluruh peserta didik Indonesia dengan latar belakang kondisi geografis serta ketersediaan sarana dan prasarana yang beragam. Kerangka kurikulum Informatika disusun agar mudah diimplementasikan secara inovatif serta mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi digital yang terus

berubah dan dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Adapun elemen dan deskripsi mata pelajaran Informatika adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis Kebutuhan *Software*

Elemen	Deskripsi
Berpikir Komputasional	Kemampuan memecahkan masalah secara sistematis dan bertahap melalui pemodelan serta simulasi guna menghasilkan solusi yang efektif, efisien, dan optimal, baik dijalankan oleh manusia maupun mesin, dengan mengedepankan penalaran logis, kritis, dan kreatif berbasis data, secara mandiri maupun kolaboratif.
Literasi Digital	Kemampuan menggunakan media digital secara cakap, beretika, dan berbudaya, menjaga keamanan diri serta lingkungan, serta mampu menciptakan keseimbangan antara kehidupan nyata dan dunia digital.
Analisis Data	Kemampuan mengelola data mulai dari menstrukturkan, memasukkan, mengolah (menganalisis, menarik simpulan, mengambil keputusan, hingga memprediksi), sampai menyajikan data dalam berbagai bentuk representasi seperti teks, audio, gambar, dan video.
Algoritma dan Pemrograman	Kemampuan merancang solusi atas berbagai persoalan melalui penyusunan teks algoritmik yang terstruktur (logis, sistematis, bertahap, dan linier) menjadi instruksi yang dapat dijalankan oleh manusia atau komputer, menggunakan paradigma pemrograman <i>prosedural</i> dengan tingkat kompleksitas yang meningkat secara bertahap, baik secara individu maupun kolaboratif.

Seluruh elemen tersebut harus tercakup dalam pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran yang telah ditetapkan. Namun, alokasi beban belajar atau jam pelajaran pada setiap elemen tidak harus sama. Pencapaian kompetensi dapat dilakukan melalui pengambilan kasus tematik yang dipetakan ke dalam konsep dan praktik dari setiap elemen sesuai konteks. Proses pembelajaran

dilaksanakan secara mendalam agar pemahaman siswa lebih optimal.

Perencanaan beban belajar serta strategi pembelajaran sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik satuan pendidikan, meliputi kondisi peserta didik, kompetensi guru, ketersediaan sarana dan prasarana, serta lingkungan sekolah. Perencanaan ini dilakukan oleh tim kurikulum sebelum pelaksanaan pembelajaran, sehingga proporsi dan penekanan pada setiap elemen dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan konteks masing-masing satuan pendidikan.

2.4.4. Capaian Pembelajaran

Fase E (Umumnya untuk Kelas X SMA/MA/Paket C) Pada akhir Fase E, murid memiliki kemampuan sebagai berikut:

1) Berpikir Komputasional

Murid memahami konsep dasar struktur data dan algoritma standar, serta mampu menerapkan proses komputasi yang dilakukan manusia, baik secara individu maupun kelompok, untuk memperoleh data yang berkualitas. Murid juga dapat menggunakan algoritma dan struktur data standar dalam menghasilkan berbagai alternatif solusi pemecahan masalah. Selain itu, murid mampu menuliskan rancangan solusi program sederhana dalam bentuk *pseudocode* yang mendekati bahasa pemrograman, memahami model kerja komputer dengan arsitektur *Von Neumann* melalui simulasi dinamika *Input-Process-Output*, serta memahami fungsi dan peran sistem operasi.

2) Literasi Digital

Murid memahami penggunaan mesin pencari dengan memanfaatkan lebih banyak variabel pencarian, mengenal ekosistem pemeriksaan fakta untuk membedakan informasi yang benar dan tidak benar, serta menerapkan teknik membaca

lateral dalam mengevaluasi informasi digital. Murid juga memahami pemanfaatan berbagai perangkat teknologi untuk pengolahan dokumen, lembar kerja, dan presentasi. Selain itu, murid memahami konsep, penerapan, dan konfigurasi keamanan dasar pada konektivitas jaringan data lokal maupun internet, baik melalui kabel maupun nirkabel. Murid mampu memanfaatkan media digital untuk produksi dan penyebaran konten, berpartisipasi dan berkolaborasi secara daring, menghargai hak kekayaan intelektual, mengenal profesi di bidang Informatika, memahami digitalisasi budaya Indonesia, serta mampu menyaring konten negatif. Di samping itu, murid dapat menerapkan pengelolaan kata sandi menggunakan manajer kata sandi, mengaktifkan autentikasi dua langkah secara sederhana, serta mengatur konfigurasi privasi dan keamanan pada akun platform digital.

2.5. Analisis Kurikulum Materi Algoritma dan Pemrograman

Analisis kurikulum dilakukan pada Materi Algoritma dan Pemrograman berdasarkan Kurikulum Merdeka dengan mengacu pada Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran Fase E (kelas X) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Analisis kurikulum

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Pada akhir Fase E, murid mampu memahami konsep algoritma dan struktur data dasar serta menerapkannya dalam penyelesaian masalah melalui penulisan <i>pseudocode</i> dan pembuatan program sederhana secara logis, sistematis, dan bertahap.	- Memahami konsep algoritma dan struktur data dasar (C2). - Menjelaskan alur <i>Input–Process–Output</i> dalam sistem komputasi (C2). - Menyusun algoritma dalam bentuk <i>pseudocode</i> atau <i>flowchart</i> (C3). - Menganalisis algoritma ke dalam program sederhana berbasis prosedural (C4). - Menguji dan memperbaiki kesalahan (<i>debugging</i>) pada program sederhana (C5).
Analisis	
Kedalaman Materi	Keluasan Materi
Konsep Dasar Algoritma	- Pengertian algoritma - Karakteristik algoritma (logis, sistematis, berhingga) - Representasi algoritma (narasi, <i>pseudocode</i>, <i>flowchart</i>)

Struktur Dasar Pemrograman	1. Struktur urutan (<i>sequence</i>) 2. Percabangan (<i>selection</i>) 3. Perulangan (<i>looping</i>)
Struktur Data Dasar	1. Variabel dan tipe data 2. Operasi aritmatika dan logika 3. <i>Array/list</i> sederhana
Implementasi Program	1. Konsep <i>Input–Process–Output</i> 2. Penulisan program prosedural sederhana 3. Pengujian dan <i>debugging</i> program

Berdasarkan analisis kurikulum Materi Algoritma dan Pemrograman pada Fase E (Kelas X) Kurikulum Merdeka, materi ini sangat memungkinkan untuk menghasilkan sebuah produk *e-learning* berbasis web karena memiliki struktur pembelajaran yang sistematis, bertahap, dan menuntut praktik langsung melalui penyusunan *pseudocode* serta pembuatan program sederhana. Capaian pembelajaran yang mencakup pemahaman konsep, penyusunan algoritma, analisis program, hingga *debugging* (C2–C5) menunjukkan kebutuhan akan media yang tidak hanya menyajikan teori, tetapi juga memfasilitasi latihan interaktif, evaluasi, dan umpan balik. Dengan kedalaman materi yang meliputi konsep algoritma, struktur dasar pemrograman, struktur data, serta implementasi program, *e-learning* dapat mengemas materi secara modular, menyediakan kuis, forum diskusi, tugas proyek, dan fitur evaluasi terintegrasi sehingga mendukung pembelajaran Informatika secara lebih fleksibel dan terstruktur.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Model Pengembangan

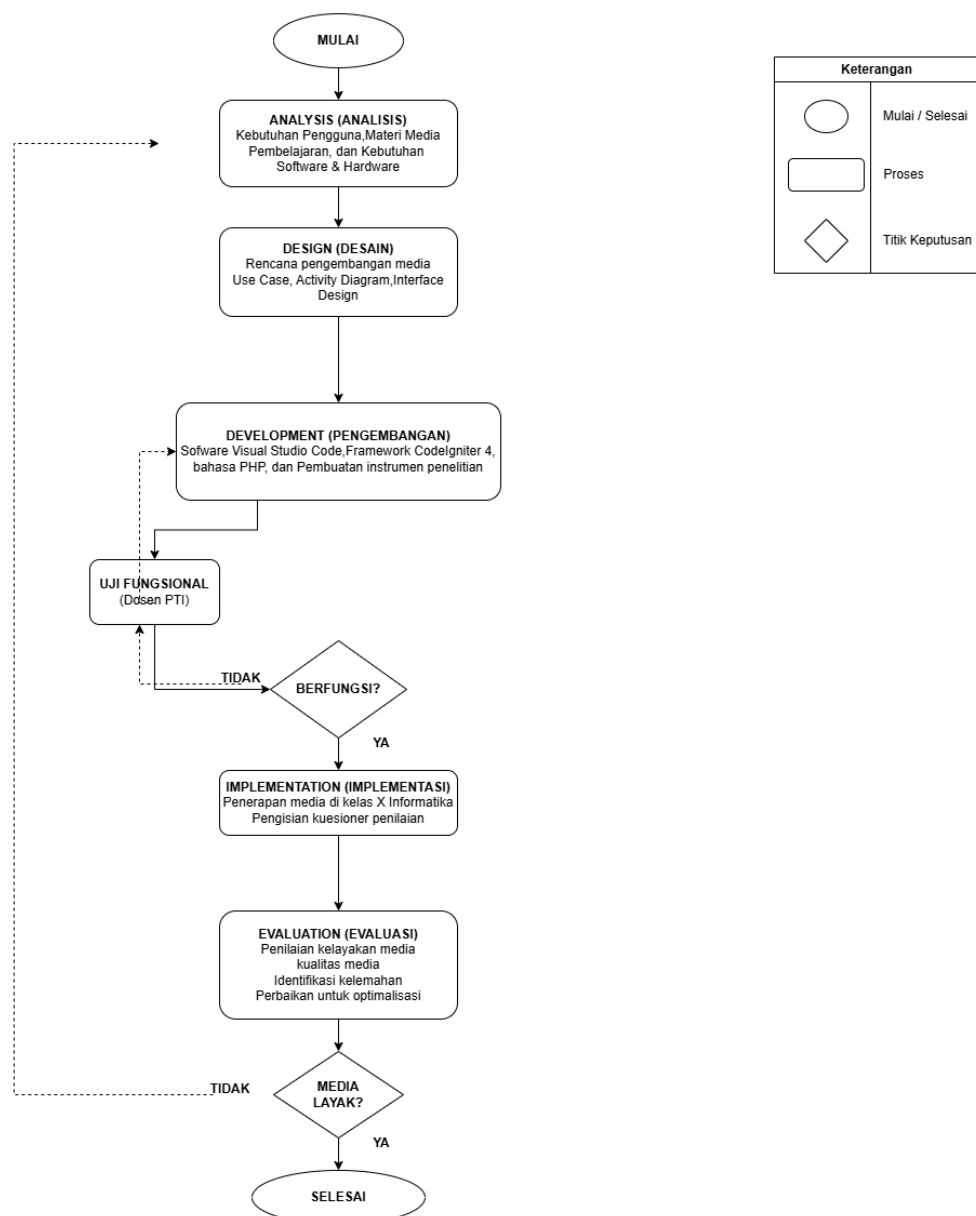
Menurut Waruwu (2024) penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) merupakan salah satu metode penelitian yang banyak digunakan di dunia akademik untuk merancang sekaligus menguji efektivitas suatu produk. Tujuan utama metode ini adalah menghasilkan produk melalui serangkaian proses, mulai dari identifikasi potensi masalah, perancangan, hingga pengembangan solusi terbaik. Dalam pelaksanaannya, elemen kunci yang berperan penting adalah model pengembangan. Dalam penelitian ini, produk akhir yang akan dihasilkan adalah sistem *e-learning* untuk siswa kelas X di SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Proses pengembangannya menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Model ini diperkenalkan oleh Robert Maribe Branch pada tahun 1970-an dan banyak dimanfaatkan untuk merancang serta mengembangkan produk maupun desain pembelajaran kinerja.

Tahapan ADDIE terdiri dari lima langkah utama, yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. Setiap tahap saling berhubungan satu sama lain, sehingga membentuk alur kerja yang sistematis. Meskipun evaluasi ditempatkan pada bagian akhir, pada praktiknya evaluasi dilakukan di setiap tahap mulai dari analisis, desain, pengembangan, hingga implementasi. Dengan demikian, proses pengembangan dapat berjalan lebih terkontrol dan menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan.

3.2. Prosedur Pengembangan

Pengembangan sistem pembelajaran ini menggunakan model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

Flowchart Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran Model ADDIE



Gambar 3. Flowchart Prosedur Pengembangan Sistem Pembelajaran Model ADDIE

3.2.1. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan guna memahami permasalahan pembelajaran di lapangan dan menentukan kebutuhan pembuatan sistem pembelajaran. Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1) Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis ini dilakukan untuk menemukan solusi potensial terhadap permasalahan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas X mata pelajaran Informatika SMA N 1 Tanjung Raja. Kegiatan ini meliputi observasi kelas dan wawancara dengan guru serta angket siswa kelas X Informatika. Dari hasil analisis, dapat diidentifikasi target pengguna sistem, yaitu siswa kelas X Informatika SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Hasil ini kemudian dijadikan pedoman dalam menentukan desain dan fungsi sistem agar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan pengguna. Sistem pembelajaran yang akan dikembangkan diharapkan interaktif, mudah digunakan, dan dapat diakses kapan pun melalui *smartphone*, laptop atau komputer.

2) Analisis Kebutuhan *Software* dan *Hardware*

Tahap ini menentukan persyaratan sistem yang dibutuhkan untuk pengembangan sistem. Analisis mencakup perangkat keras yang digunakan, perangkat lunak pengembangan, serta *tools* tambahan yang diperlukan untuk membangun *e-learning* menggunakan *Framework CodeIgniter 4*. Hasil analisis ini menjadi dasar teknis bagi tahap pengembangan sistem selanjutnya.

3.2.2. *Design* (desain)

Pada tahap kedua ini pembuatan desain sistem yang akan dikembangkan. Peneliti menyusun rencana pengembangan sistem dengan mengidentifikasi semua unsur yang dibutuhkan. Selanjutnya,

dibuat kerangka pengembangan sistem berupa *Use case diagram*, dan *Activity diagram* untuk menggambarkan urutan proses dan interaksi pengguna dengan. Kemudian tahap selanjutnya berupa pembuatan tampilan antarmuka atau sering disebut *interface design*.

3.2.3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini, peneliti berfokus pada proses pembuatan sekaligus pengujian sistem yang dirancang berdasarkan hasil analisis dan desain pada tahap sebelumnya. Kegiatan yang dilakukan mencakup pembuatan instrumen penelitian dan pengembangan sistem dilaksanakan menggunakan perangkat lunak *Visual Studio Code* dengan tambahan *Framework CodeIgniter 4* (CI4), sehingga menghasilkan sebuah sistem (*E-learning*) yang dikodekan dengan bahasa pemrograman PHP. Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan proses uji *Black Box Testing* sistem dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknologi Informasi yang memiliki kompetensi dalam bidang pengembangan sistem pembelajaran untuk mengetahui tingkat keberhasilan fungsi-fungsi sistem dan Uji Validasi Buku Panduan Penggunaan Sistem dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknologi Informasi yang memiliki kompetensi dalam bidang ahli materi.

3.2.4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan sistem yang telah dikembangkan. Pada penelitian ini, sistem *e-learning* yang dibuat akan digunakan oleh guru dan siswa kelas X mata pelajaran Informatika di SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Selama penggunaan sistem, siswa akan menguji dan memanfaatkan seluruh fitur yang tersedia. Setelah itu, guru dan siswa diberikan instrumen penelitian untuk uji *System Usability Scale* (SUS) berupa angket atau kuesioner untuk menilai Kualitas Produk. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat mendukung kegiatan belajar mengajar serta menentukan kelayakannya sebagai sumber belajar.

3.2.5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai apakah sistem yang telah diterapkan memenuhi standar kelayakan. Penilaian mencakup kelayakan sistem, serta identifikasi kelemahan atau permasalahan yang muncul. Sistem pembelajaran dianggap layak digunakan apabila tidak ditemukan kekurangan yang signifikan dan mampu mendukung proses pembelajaran secara optimal. Evaluasi ini menjadi dasar untuk perbaikan lebih lanjut dan memastikan sistem dapat memberikan pengalaman belajar yang efektif dan menyenangkan bagi siswa.

3.3. **Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat Penelitian ini di laboratorium Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Universitas Lampung sebagai sarana untuk melakukan kegiatan pengembangan, validasi, pengujian terhadap sistem. Sedangkan untuk tahap observasi serta pengumpulan data serta penilaian sistem dilaksanakan pada siswa kelas X di SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Waktu kegiatan penelitian berlangsung selama November 2025.

3.4. **Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini yaitu guru dan siswa kelas X SMA Negeri 1 Tanjung Raja tepatnya di Mata pelajaran Informatika yang berada di daerah Tanjung Raja Lampung Utara dan yang dilakukan pada semester ganjil tahun 2025

3.5. **Metode Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini mengenai pengembangan sistem, peneliti menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut:

3.5.1. Observasi

Observasi dipakai sebagai metode untuk memperoleh data dengan cara mengamati secara langsung kegiatan belajar mengajar di kelas. Melalui observasi ini, peneliti berusaha memahami kondisi nyata

kelas yang menjadi lokasi penelitian sekaligus mengenali suasana pembelajaran yang berlangsung.

3.5.2. Wawancara

Metode wawancara digunakan sebagai sarana memperoleh informasi secara mendalam melalui tanya jawab langsung antara peneliti dengan responden. Teknik ini dimaksudkan untuk menggali informasi terkait penggunaan sistem yang diterapkan guru dan siswa selama proses belajar, khususnya di kelas X SMA N 1 Tanjung Raja. Wawancara juga membantu peneliti dalam menemukan kendala yang dihadapi serta aspek yang perlu dikaji lebih lanjut agar sesuai dengan konteks penelitian.

3.5.3. Kuesioner (Angket)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan memberikan sejumlah pertanyaan tertulis kepada responden. Instrumen ini dipakai untuk menilai kelayakan sistem yang dikembangkan, baik dari segi sistem, maupun pengguna (siswa). Selain itu, kuesioner juga berfungsi mengukur tingkat fungsional dan kelayakan sistem. Hasil uji fungsional produk oleh tim ahli akan dijadikan dasar dalam melakukan perbaikan produk agar lebih baik, sedangkan angket yang diisi guru dan siswa dimanfaatkan untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem dalam mendukung proses pembelajaran.

3.6. Instrumen Penelitian

Alat ukur penelitian digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur kualitas sistem pembelajaran yang telah dikembangkan. Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data secara sistematis agar data yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ilmiah pendidikan dapat dilakukan melalui penggunaan instrumen berupa tes, angket (kuesioner), pedoman

wawancara, serta pedoman observasi (Ardiansyah dkk., 2023). Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah kuesioner atau lembar penilaian. Angket terstruktur diberikan kepada ahli sistem dan siswa sebagai responden, yang disusun berdasarkan kriteria penilaian guna menilai kualitas sistem pembelajaran yang dikembangkan.

Kisi-kisi instrumen penelitian *Black Box Testing*, Validasi Buku panduan penggunaan sistem dan pengujian *System Usability Scale*.

3.6.1. Kisi-kisi Instrumen Pengujian Fungsional (*Black Box Testing*)

Instrumen ini digunakan untuk menguji fungsi-fungsi utama sistem guna memastikan setiap fitur pada *e-learning* berjalan sesuai rancangan dan menghasilkan keluaran yang benar. Melalui metode *Black Box Testing*, peneliti dapat menilai keberfungsian, keakuratan, dan kestabilan sistem tanpa melihat kode program secara langsung (Fitriani., 2022).

Tabel 3. Pengujian fungsional untuk guru

No.	Object	Action	Harapan
1.	Sistem memvalidasi <i>username</i> dan <i>password</i>	Guru memasukkan data <i>Login</i> benar/salah	<i>Login</i> berhasil jika data valid
2.	Guru dapat menambah, mengedit, menghapus materi dan melihat pembaca	Guru memilih menu Kelola Materi	Sistem menyimpan perubahan dan menampilkan konfirmasi sukses dan menampilkan daftar pembaca
3.	Guru dapat menambah topik, moderasi, dan hapus komentar	Guru memilih menu Kelola Forum	Perubahan forum tersimpan dan tampil di halaman pengguna
4.	Guru dapat menambah, mengedit, dan menghapus <i>project</i> , melihat dan menilai	Guru membuka menu Kelola <i>Project</i>	Data <i>project</i> berhasil disimpan/dihapus, dilihat dan dinilai

Sumber : Adaptasi dari Fitriani (2022)

Tabel 4. Pengujian fungsional untuk siswa

No.	Object	Action	Harapan
1.	menampilkan halaman utama <i>e-learning</i>	Pengguna membuka situs <i>e-learning</i>	Halaman utama tampil dan menampilkan informasi umum
2.	menampilkan profil, visi, dan misi <i>e-learning</i>	Pengguna klik menu <i>About</i>	Halaman <i>About</i> tampil lengkap
3.	menampilkan daftar materi	Pengguna klik menu Materi	Daftar materi tampil
4.	Menampilkan isi materi	Pengguna Klik <i>readmore</i> , masukkan nama dan kelas	Muncul form <i>submission</i> , tampil isi materi
5.	menampilkan daftar topik forum	Pengguna klik menu Forum Diskusi	<i>Thread</i> forum tampil di layar
6.	menyimpan dan menampilkan komentar	Pengguna menulis komentar dan kirim	Komentar tersimpan dan muncul di <i>thread</i>
7.	menampilkan daftar <i>project</i>	Pengguna klik menu <i>Project</i>	Daftar <i>project</i> tampil
8.	menyimpan <i>project</i> yang dikirim	Pengguna mengunggah dan kirim <i>project</i>	<i>Project</i> tersimpan ke dan tampil di daftar
9.	Menampilkan detail <i>project</i>	Pengguna mengklik detail <i>project</i>	Menampilkan detail <i>project</i> yang sudah dikumpulkan

Sumber : Adaptasi dari Fitriani (2022)

3.6.2. Kisi-Kisi Validasi Buku Panduan Penggunaan Sistem

Selain instrumen penelitian utama, penelitian ini juga menghasilkan buku panduan penggunaan sistem *e-learning* yang berfungsi sebagai dokumen pendukung dalam implementasi sistem. Buku panduan ini disusun untuk membantu pengguna, baik guru maupun siswa, dalam memahami alur penggunaan serta pemanfaatan fitur-fitur sistem *e-learning* yang dikembangkan. Buku panduan penggunaan sistem tidak diuji kepada pengguna secara langsung dan tidak menjadi bagian dari instrumen uji *usability*. Namun demikian, buku panduan tersebut divalidasi oleh validator ahli guna memastikan kesesuaian antara isi panduan dan fungsi sistem yang berjalan (Saputri dkk., 2023).

Tabel 5. Kisi-kisi validasi buku panduan penggunaan sistem

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian, kelengkapan, dan sistematika isi panduan	1,2,3,4
2.	Kelayakan Penyajian	Kejelasan penyajian, penggunaan gambar, format, dan tata letak	5,6,7,8
3.	Bahasa dan Keterbacaan	Kejelasan bahasa, kemudahan dipahami, dan konsistensi istilah	9,10,11
4.	Kesesuaian dengan Sistem	Kesesuaian panduan dengan sistem dan kelayakan sebagai dokumen pendamping	12,13,14

Sumber : Adaptasi dari Saputri dkk (2023)

3.6.3. Kisi- kisi Instrumen Pengujian SUS (*System Usability Scale*)

Instrumen ini untuk mengukur persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan, efisiensi, serta pengalaman pengguna secara keseluruhan. Dengan menggunakan SUS, peneliti dapat memperoleh gambaran umum terkait tingkat kelayakan dan kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan (Iryanti dkk., 2022)

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen untuk Pengujian SUS

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kemudahan Penggunaan	a. Sistem mudah digunakan	1,2,3,4,5,6
		b. Tampilan jelas dan mudah dipahami	
		c. Tidak membingungkan	
		d. Tidak rumit	
		e. Tidak membutuhkan bantuan orang lain	
		f. Tidak perlu membiasakan diri lama	
2	Fungsi dan Kinerja Sistem	a. Fitur berjalan sesuai fungsinya	7,8,9
		b. Tidak ada ketidakkonsistenan	
		c. Sistem responsif dan cepat	
3	Hambatan Penggunaan	a. Tidak mengalami hambatan	10
4	Navigasi dan Tampilan	a. Navigasi mudah dipahami	11,12
		b. Tampilan nyaman digunakan	
5	Kebermanfaatan dan Kualitas	a. Berniat menggunakan sistem lagi	13,14,15
		b. Membantu pekerjaan/tugas	
		c. Memiliki kualitas baik secara keseluruhan	

Sumber: Adaptasi dari Iryanti dkk (2022)

3.7. Teknik Analisis Data

Teknik pengumpulan data disesuaikan dengan jenis instrumen yang diterapkan. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan :

3.7.1. Analisis Data Uji Fungsional (*Black Box Testing*)

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan fungsi-fungsi sistem yang telah dikembangkan melalui pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing*. Metode ini berfokus pada pemeriksaan kesesuaian antara *input* (masukan) dan *output* (keluaran) sistem tanpa memperhatikan proses logika internal dari program. Setiap fungsi yang diuji dibandingkan antara hasil aktual (*actual result*) dan hasil yang diharapkan (*expected result*). Hasil pengujian kemudian dianalisis menggunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem secara keseluruhan :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Fungsi yang Berhasil Diuji}}{\text{Jumlah Fungsi yang Diuji}} \times 100\%$$

(Sumber : Adaptasi Apriani, 2023)

Kategori keberhasilan sistem ditentukan sebagai berikut:.

Tabel 7. Kategori Interpretasi Uji Fungsional

Kategori	Persentase Fungsional
Sangat Baik (Berfungsi dengan baik)	81% – 100%
Baik	61% – 80%
Cukup	41% – 60%
Kurang	21% – 40%
Tidak Berfungsi	≤ 20%

(Sumber : Apriani, 2023)

3.7.2. Analisis Data Validasi Buku Panduan Penggunaan Sistem

Analisis data validasi buku panduan penggunaan sistem *e-learning* dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan buku panduan sebagai dokumen pendamping dalam penggunaan sistem. Validasi dilakukan oleh Ahli Materi melalui lembar validasi yang telah disusun berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kesesuaian dengan sistem.

Data hasil penilaian validator dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan rumus persentase validitas sebagai berikut:

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

(Sumber : Saputri dkk 2023)

Keterangan:

V = Tingkat validitas

TSe = Total skor empiris (skor hasil penilaian dari validator)

TSh = Total skor maksimal yang diharapkan

Hasil perhitungan persentase validitas kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria tingkat validitas untuk menentukan kelayakan buku panduan penggunaan sistem. Adapun kriteria validitas yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Tingkat Validitas

No	Persentase (%)	Tingkat Validitas	Keterangan
1	85,01 – 100	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2	70,01 – 85	Cukup valid	Dapat digunakan dengan revisi kecil
3	50,01 – 70	Kurang valid	Disarankan tidak digunakan dan perlu revisi besar
4	01,00 – 50	Tidak valid	Tidak dapat digunakan

(Sumber : Saputri dkk 2023)

3.7.3. Analisis Data Uji SUS (*System Usability Scale*)

Nilai SUS (*System Usability Scale*) masing-masing responden berikutnya dihitung dengan mengambil nilai rata-rata yang diperoleh dengan menjumlahkan seluruh skor serta membaginya dengan jumlah responden. Skor SUS dihitung memakai rumus di bawah ini :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\bar{x}$ = Skor rata-rata

$\sum x$ = Jumlah skor SUS

n = Jumlah responden

Sumber : adopsi Apriani (2023)

Sebagai acuan nilai kelayakan dari suatu sistem dapat dinilai dengan nilai adjektif. Data nilai adjektif pada SUS yaitu pada Tabel 9.

Tabel 9. Kategori Interpretasi Nilai SUS

<i>SUS Score</i>	<i>Grade</i>	<i>Adjective Rating</i>
> 80,3	A	<i>Excellent</i>
74 – 80,3	B	<i>Good</i>
68 – 74	C	<i>Okay</i>
51 – 68	D	<i>Poor</i>
< 51	E	<i>Awful</i>

Sumber : Apriani (2023)

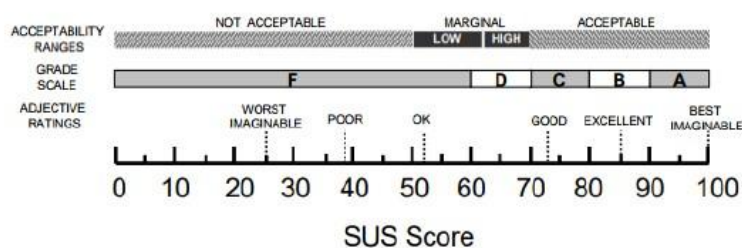
Responden akan memiliki salah satu jawaban pertanyaan dari sangat, sangat tidak setuju (STS) dengan bobot 1, tidak setuju (TS) dengan bobot 2, setuju (S) dengan bobot 3, dan setuju (SS) dengan bobot 4. Untuk jawaban dengan empat skala *likert* pada Tabel 10.

Tabel 10. Empat Jawaban Skala *Likert*

Bobot/ skala	Pilihan Jawaban
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju
3	Setuju
4	Sangat Setuju

Sumber : Apriani (2023)

Penggunaan empat pilihan jawaban dalam skala *Likert* bertujuan untuk menghindari adanya jawaban yang ragu-ragu, yang bisa menyebabkan ketidakpastian dalam menarik kesimpulan.



Gambar 4. Acceptability, Grade Scale, dan Adjective Rating

Perhitungan *System Usability Scale* (SUS) dilakukan berdasarkan aturan tertentu setelah data dari responden terkumpul (Apriani., 2023). Beberapa panduan yang digunakan dalam menentukan skor kuesioner adalah sebagai berikut:

1. Untuk butir bernomor ganjil, skor diperoleh dengan cara mengurangi 1 dari jawaban responden.
2. Untuk butir bernomor genap, skor dihitung dengan mengambil angka 5 lalu dikurangi dengan jawaban responden.
3. Nilai SUS didapatkan dengan menjumlahkan seluruh skor dari setiap butir kemudian mengalikannya dengan 2,5.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan berikut diperoleh sehubungan dengan hasil dan pembahasan yang disebutkan di atas sebagai berikut:

- 5.1.1. Proses Pengembangan Sistem Pembelajaran Model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) digunakan untuk membuat sistem pembelajaran *e-learning* untuk mata pelajaran Informatika kelas X di SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Proses pengembangan yang dilakukan peneliti menghasilkan sebuah produk berupa *platform e-learning* yang dapat diakses melalui website <https://classify.devzoneweb.com/> menggunakan smartphone maupun laptop/komputer. Sistem ini dikembangkan menggunakan *Framework CodeIgniter 4*, bahasa pemrograman PHP, serta teknologi pendukung HTML, CSS, dan *JavaScript*. Pada platform ini terdapat fitur-fitur pembelajaran yang meliputi, fitur materi, forum diskusi dan *project* untuk mengumpulkan tugas. Sistem pembelajaran ini dapat mendukung proses pembelajaran baik di dalam kelas maupun pembelajaran mandiri kapan pun dan di mana pun.
- 5.1.2. Hasil yang didapatkan dari uji fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing* oleh tiga validator ahli menunjukkan bahwa seluruh fungsi baik untuk guru maupun siswa berhasil berjalan dengan baik dan mencapai persentase keberhasilan 100%, sehingga dikategorikan "Sangat Baik (Berfungsi dengan Baik)". Sedangkan hasil uji

kelayakan menggunakan *System Usability Scale* (SUS) yang mendapatkan skor rata-rata 89. Nilai ini berada pada *Grade A* dengan interpretasi "*Excellent*" dalam kategori "*Acceptable*", sehingga dapat dikatakan sangat baik dan sangat mudah digunakan. Jadi, secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa sistem pembelajaran *e-learning* yang dikembangkan “Sangat Layak” untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

- 5.2.1. Pemanfaatan Sistem Pembelajaran *E-learning* berbasis web pada mata pelajaran Informatika ini dapat digunakan sebagai sistem pembelajaran utama maupun pendukung dalam proses pembelajaran di sekolah. Sistem ini memberikan fleksibilitas waktu dan tempat bagi siswa untuk mengakses materi, berdiskusi dalam forum, dan mengumpulkan tugas kapan pun dan di mana pun tanpa terbatas oleh ruang dan waktu. Guru dan siswa disarankan untuk memanfaatkan seluruh fitur yang tersedia secara optimal guna meningkatkan kualitas pembelajaran.
- 5.2.2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan dan memperluas materi pembelajaran Informatika pada sistem *e-learning* yang telah dibuat. Pengembangan materi dapat dilakukan dengan menambah kedalaman dan kelengkapan konten pada setiap materi Informatika kelas X, seperti berpikir komputasional, literasi digital, analisis data, serta algoritma dan pemrograman. Dengan pengembangan materi yang lebih rinci dan sistematis, sistem *e-learning* diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep Informatika secara lebih mendalam dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduhrohman, M. N., Qonita, N., Yulianti, Y., Putri Hanifah, Z., Jenuri, J., & Suwarma, D. M. (2025). Relevansi Penggunaan Metode Ceramah dalam Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Dasar. *Jurnal JIPDAS (Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 5(1), 257–261. <https://doi.org/10.37081/jipdas.v5i1.2523>
- Adelia, R. (2025). *Rancang Bangun Aplikasi E-Arsip Surat Masuk Berbasis Website Pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi* (Skripsi), Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Agung, A. R., Kridalukmana, R., & Windasari, I. P. (2016). Pengembangan Sistem Informasi Pemesanan Layanan Jasa Cleaning Service Berbasis Web dan Mobile di Liochita Cleaning Semarang. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(1), 34–43. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.4.1.2016.34-43>
- Aisyah, S., Saputra, E., Evrilyan, R. N., & Khairil, A. T. (2021). Evaluasi Usability Website Dinas Pendidikan Provinsi Riau Menggunakan Metode System Usability Scale. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 7(2), 125–132. <https://doi.org/10.24014/rmsi.v7i2.13066>
- Amini, L., & Zakir, S. (2022). Perancangan *E-learning* Menggunakan *Framework Codeigniter* di SMAN 1 Candung. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 293–303. <https://doi.org/10.31004/irje.v3i1.206>
- Apriani, A. (2023). *Pengembangan m-Learning Android pada mata pelajaran Jaringan Dasar kelas X di SMK Negeri 01 Buay Bahuga* (Skripsi), Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, Ms. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah. *Jurnal Pendidikan Islam*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Ariyani, S., Sudarma, M., & Wicaksana, P. A. (2021). Analysis of Functional Suitability and Usability in Sales Order Procedure to Determine Management Information System Quality. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 5(2), 234–248. <https://doi.org/10.29407/intensif.v5i2.15537>

- Astuti, M., Suryana, I., Anggraini, N., Fitri, A., Fajar, M., & Widiya Astuti, P. (2024). Media Pembelajaran Sebagai Pusat Sumber Belajar. *Journal of Law, Guruistraton, and Social Science*, 4(5), 702-709. <https://doi.org/10.54957/jolas.v4i5.870>
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an *Adjective Rating Scale*. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123.
- Brooke, J. (2013). SUS: A Retrospective. *JurnalOf Usability Studies*, 8(2), 29–40.
- Fitriani, I. (2023). *Rancang Bangun Sistem Informasi Praktik Industri Berbasis Website Di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi* (Skripsi), Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- El-Sofany, H. F., & El-Haggar, N. (2020). The effectiveness of using mobile learning techniques to improve learning outcomes in higher education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(8), 4–18. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V14I08.13125>
- Endrawati, S. D., Wirawan, R., & Yanto, R. A. (2023). Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran di Era Digital: Tantangan dan Peluang bagi Dunia Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(7), 473–480. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i07.542>
- Ghanis, P. W., Titi, P., & Seftia, K. (2023). Teknologi Mobile untuk Pendidik: Peningkatan Penguasaan Teknis Mobile Learning untuk Optimalisasi Pembelajaran. *Jurnal Puruhita*, 5(2), 16-25
- Harte, R., Glynn, L., Rodríguez-Molinero, A., Baker, P. M. A., Scharf, T., Quinlan, L. R., & ÓLaighin, G. (2017). A Human-centered design methodology to enhance the usability, human factors, and user experience of connected health systems: A three-phase methodology. *JMIR Human Factors*, 4(1). <https://doi.org/10.2196/humanfactors.5443>
- Herfandi, Diyansyah, A., & Susanto, E. (2021). Rancang Bangun *E-learning* Berbasis Web Pada Smk Negeri 3 Sumbawa. *JINTEKS*, 3(1), 278–284.
- Irawan, D., & Novianto, Z. (2020). Perancangan *E-learning* pada SMAN 1 Kota Lubuklinggau Menggunakan *Framework Codeigniter* (CI). *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 3(2), 53-60.
- Iryanti, E., Ode, L. Z. M., Kusumawardani, S. S., & Hidayah, I. (2022). Pengukuran Kepuasan Pengguna *E-learning* Menggunakan Metode Evaluasi Heuristik dan System Usability Scale. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3), 469–478. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202294631>

- Khairul, A., Gusman, D., & Adeswastoto, H. (2022). Web-Based Waste Reporting Application Analysis in Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kampar. *Journal of Engineering Science and Technology Management*, 2(1), 2828–7886. <https://doi.org/10.31004/jestm.v2i1.18>
- Mendrofa, R. J. A., laoli, J., Waruwu, C. Y., & Zai, A. G. (2025). Evaluasi Implementasi *Framework Codeigniter* Pada Pengembangan Aplikasi Web: Kelebihan dan Kekurangan. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 2(1). 82-87. <https://doi.org/10.70134/identik.v2i1.248>
- Nengsih, Y. K., Rantina, M., Suganda M, V. A., & Nurrizalia, M. (2020). Prototype model taman bacaan masyarakat berbasis ekonomi kreatif creative economic-based community reading park prototype model. *JPPM (Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 7(2), 115–123. <https://doi.org/10.21831/jppm.v7i2.28652>
- Nurhadi, Suhaidi, M., & Latip. (2022). Implementasi Near Field Communication (NFC) Untuk Pembayaran Retribusi Tempat Khusus Parkir di Dinas Perhubungan Kota Dumai Berbasis E-Money. *Sebatik*, 26(1), 139–146. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i1.1817>
- Oberlin, J. G. S., & Anistyasari, Y. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website Menggunakan *Framework Codeigniter* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer Dan Jaringan Dasar. *Jurnal IT-Edu*, 9(2), 172–180. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v9i2.62413>
- Putri, S. N., Hendra, B. A., & Tolle, H. (2020). Pengembangan Sistem E-Pembelajaran Siswa Berbasis Web (Studi Kasus: SMAN 1 Bululawang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(11), 2548–2964. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Qoyyimah, L. D., Whendasmoro, R. G., & Kurnia, M. T. (2023). Perancangan dan Pembuatan Sistem Informasi *E-learning* Menggunakan Web *Framework CodeIgniter* Studi Kasus: SMA Ksatria Jakarta. *Eksplorasi Teknologi Enterprise dan Sistem Informasi (EKSTENSI)*, 1(3), 143–149. <https://doi.org/10.59039/ekstensi.v1i3.18>
- Resti, Wati, R. A., Ma'Arif, S., & Syarifuddin. (2024). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi sebagai Alat Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Digital Siswa Sekolah Dasar. *Al Madrasah Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiya*, 8(3), 1145. <https://doi.org/10.35931/am.v8i3.3563>
- Saleh, A., Dewi, H. I., Andi, R., & Gunadi, A. (2025). Pengembangan *E-learning Framework Codeigniter* Dengan RPP HOTS Untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Instruksional*, 6(2), 25-36. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/instruksional/article/view/27572>

- Saputri, D., Mellisa, Hidayati, N., & Fauziah, N. (2023). Lembar Validasi: Instrumen yang Digunakan Untuk Menilai Produk yang Dikembangkan Pada Penelitian Pengembangan Bidang Pendidikan. *Biology and Education Journal*, 3(2), 133–151. <https://doi.org/10.25299/baej.2023.15347>
- Suster, I., & Ranisavljevic, T. (2023). Optimization Of MySQL Database. *Journal of Process Management and New Technologies*, 11(1–2), 141–151. <https://doi.org/10.5937/jpmnt11-44471>
- Syakti, F., & Hutrianto. (2022). Development of *E-learning* System Using Codeigniter Framework and Prototype Model on MTs Negeri 1 Musi Banyuasin. *Journal of Information Systems and Informatics*, 4(2), 444–456. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v4i2.272>
- Victoria, O., Joanda Kaunang, F., & Benedict Wagiu, E. (2022). Analisis Komponen Desain Layout, Kontrol, dan Warna User Interface terhadap User Experience pada Aplikasi PeduliLindungi. *TeIka (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 12(2), 97–106. <https://doi.org/10.36342/teika.v12i02.2912>
- Wahi, A. A., Kama, N., Azmi, A., Rusli, H. M., Yahya, Y., Johor, C., & Segamat, K. (2022). Re-CRUD Code Automation Framework Evaluation using DESMET Feature Analysis. *(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(5), 437–452. www.ijacsa.thesai.org
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Yusman, M., Junaidi, A., Sakethi, D., Adam, R. (2020). Sistem Informasi Desa Negara Tulang Bawang Kecamatan Bunga Mayang Kabupaten Lampung Utara Berbasis Web. *Jurnal Pepadun*, 1(1), 19–27. <https://doi.org/10.23960/pepadun.v1i1.5>
- Yusril, M., Paembonan, S., & Abduh, H. (2024). Rancang Bangun Sistem E–Learning Berbasis Website Menggunakan *Framework Codeigniter* Di SMAN 9 Luwu. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3), 3306–3315. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.5136>