

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian yang relevan

Pada Bab ini penulis mencantumkan beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan pengembangan sistem manajemen sertifikasi, serta adanya integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam proses pra-asesmen. Berikut uraian enam penelitian yang relevan, baik dari lingkup internasional maupun nasional, yang menjadi dasar pengembangan penelitian ini.

Penelitian pertama dilakukan oleh (Zhao, 2025) dengan judul *AI-Assisted Assessment in Higher Education: A Systematic Review*. Melalui pendekatan *systematic literature review*, penelitian ini meninjau peran AI dalam mendukung proses asesmen pendidikan tinggi. Hasilnya menyimpulkan bahwa AI dapat mempercepat penilaian dan pemberian umpan balik otomatis, namun masih menghadapi tantangan dalam hal transparansi, akurasi, dan kesiapan infrastruktur pendidikan.

Penelitian kedua dilakukan oleh (Dewi et al., 2023) dengan judul *Application of Certification Management Information Systems at LSP Engineering Hospitality Indonesia* yang diterbitkan dalam APTISI Transactions on Technopreneurship (ATT). Penelitian ini mengembangkan sistem informasi manajemen sertifikasi berbasis web menggunakan metode Waterfall. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan efisiensi pada tahap registrasi, validasi, dan pelaporan, dengan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi berdasarkan kuesioner skala Likert.

Penelitian ketiga dilakukan oleh (Penelitian et al., 2023) berjudul *Evaluasi Pelaksanaan Uji Sertifikasi LSP P1 melalui Model CIPP di SMK Negeri 2 Kota Kediri* yang dipublikasikan dalam Jurnal Teknologi Pendidikan. Penelitian ini menggunakan model CIPP (Context, Input, Process, Product) untuk mengevaluasi efektivitas pelaksanaan uji sertifikasi di SMK. Hasil penelitian menemukan kendala pada efisiensi administrasi dan merekomendasikan digitalisasi sistem pengelolaan data asesmen di lingkungan LSP.

Penelitian keempat dilakukan oleh (Prastyaningsih et al., 2025) berjudul *Rancang Bangun Sistem Informasi Asesmen Lembaga Sertifikasi* yang dipublikasikan melalui Repository Politeknik Negeri Jakarta. Penelitian ini menggunakan model

prototyping untuk merancang sistem informasi asesmen berbasis web. Hasil penelitian menunjukkan sistem mampu mendukung rekapitulasi hasil uji, tetapi belum mengintegrasikan teknologi AI dalam proses validasi dan pelaporan, sehingga masih bersifat semi-manual.

Penelitian kelima dilakukan oleh (Pratama & Fadlilah, n.d.) berjudul ***Rancang Bangun Prototipe Sistem Pengisian Daya Listrik dengan Pembayaran Uang Koin untuk Akses Dua Stopkontak***. Penelitian ini menggunakan pendekatan rancang bangun prototipe untuk mengembangkan sistem pengisian daya listrik berbasis sensor koin yang terintegrasi dengan ESP32 dan monitoring IoT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja sesuai rancangan dengan tingkat akurasi pengukuran daya dan energi yang tinggi, namun penelitian tersebut berfokus pada sistem perangkat keras dan belum mengintegrasikan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) maupun sistem manajemen berbasis web dalam proses pengolahan dan analisis data.

Penelitian keenam dilakukan oleh (Dahroni et al., 2020) berjudul ***Pembuatan Prototype Smart Power Strip Berbasis Mobile*** yang dipublikasikan pada Jurnal KILAT. Penelitian ini merancang prototype smart power strip berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU dan relay yang dapat dikendalikan melalui aplikasi Android dengan server Blynk. Hasil penelitian menunjukkan sistem mampu mengontrol peralatan listrik rumah tangga secara jarak jauh menggunakan smartphone, namun belum dilengkapi fitur monitoring penggunaan energi secara detail serta belum mengintegrasikan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dalam proses analisis maupun otomatisasi pengambilan keputusan.

Penelitian ketujuh dilakukan oleh (Fitriani et al., 2016) berjudul ***Perancangan E-Katalog pada Perpustakaan Digital STT-PLN Berbasis Web*** yang dipublikasikan pada Jurnal PETIR. Penelitian ini menggunakan metode *User Centered Design* (UCD) dalam perancangan sistem dan melakukan pengujian menggunakan *User Acceptance Test* (UAT) terhadap 50 responden yang terdiri dari admin, mahasiswa, dosen, dan karyawan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur-fitur yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna, serta sistem dinilai membantu proses pemesanan buku secara lebih efisien dibandingkan sistem

manual sebelumnya. Penelitian ini relevan karena menunjukkan bahwa UAT efektif digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan dan kesesuaian sistem terhadap kebutuhan pengguna sebelum implementasi penuh dilakukan.

Tabel 2. 1 Matriks Penelitian

No	1
Nama Peneliti	Zhao, C.
Tahun	2024
Judul Penelitian	<i>AI-Assisted Assessment in Higher Education: A Systematic Review</i>
Metodologi	<i>Systematic Literature Review</i>
Hasil Penelitian	AI terbukti meningkatkan efisiensi asesmen, namun menghadapi tantangan transparansi dan validitas.
Keterkaitan	Relevan karena meninjau peran AI dalam proses asesmen pendidikan.
Kesimpulan	AI dapat digunakan untuk mendukung asesmen otomatis di lembaga pendidikan.
No	2
Nama Peneliti	Kim Dewi, K.I.M., Narayana, I.W.G., & Rahardian, R.L.
Tahun	2023
Judul Penelitian	<i>Application of Certification Management Information Systems at LSP Engineering Hospitality Indonesia</i>
Metodologi	Waterfall, Black-box testing, dan UAT (Likert)
Hasil Penelitian	Sistem manajemen sertifikasi berbasis web meningkatkan efisiensi registrasi dan pelaporan.
Keterkaitan	Relevan karena membahas sistem LSP berbasis web di Indonesia.
Kesimpulan	Sistem web LSP dapat dioptimalkan dengan integrasi AI untuk efisiensi lebih lanjut.
No	3
Nama Peneliti	Astutik, I.

Tahun	2023
Judul Penelitian	Evaluasi Pelaksanaan Uji Sertifikasi LSP P1 melalui Model CIPP di SMK Negeri 2 Kota Kediri
Metodologi	Model Evaluasi CPP
Hasil Penelitian	Evaluasi menunjukkan perlunya digitalisasi sistem administrasi sertifikasi untuk efisiensi kerja.
Keterkaitan	Relevan karena menyoroti kendala administratif pada pelaksanaan uji LSP di SMK.
Kesimpulan	Digitalisasi dan integrasi AI menjadi solusi peningkatan mutu tata kelola LSP.
No	4
Nama Peneliti	Wibowo, R. H.
Tahun	2025
Judul Penelitian	Rancang Bangun Sistem Informasi Asesmen Lembaga Sertifikasi
Metodologi	R&D (<i>Prototyping</i>)
Hasil Penelitian	Sistem asesmen berbasis web mampu membantu rekap data uji kompetensi, tetapi belum mengintegrasikan AI.
Keterkaitan	Relevan karena fokus pada pengembangan sistem asesmen di lingkungan LSP.
Kesimpulan	Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan integrasi AI untuk otomatisasi validasi dan pelaporan.
No	5
Nama Peneliti	Pratama & Fadlilah
Tahun	n.d
Judul Penelitian	Rancang Bangun Prototipe Sistem Pengisian Daya Listrik dengan Pembayaran Uang Koin untuk Akses Dua Stopkontak
Metodologi	Rancang bangun prototipe

Hasil Penelitian	Sistem bekerja sesuai rancangan dengan akurasi pengukuran daya dan energi yang tinggi, namun berfokus pada perangkat keras tanpa integrasi AI.
Keterkaitan	Relevan dalam pendekatan prototyping dan integrasi sistem monitoring berbasis IoT.
Kesimpulan	Prototipe efektif secara teknis, tetapi belum menerapkan AI dalam analisis dan pengolahan data.
No	6
Nama Peneliti	Dahroni et al.
Tahun	2020
Judul Penelitian	<i>Pembuatan Prototype Smart Power Strip Berbasis Mobile</i>
Metodologi	Rancang bangun sistem IoT
Hasil Penelitian	Sistem mampu mengontrol peralatan listrik jarak jauh melalui smartphone, namun belum memiliki fitur monitoring energi detail dan AI.
Keterkaitan	Relevan dalam pengembangan sistem berbasis IoT dan kontrol digital.
Kesimpulan	Smart power strip meningkatkan kontrol perangkat listrik, tetapi belum mengintegrasikan AI untuk analisis dan otomatisasi keputusan.
No	7
Nama Peneliti	Yessy Fitriani, Yasni Djamain, Risalatulina Dwi Kurniati
Tahun	2016
Judul Penelitian	Perancangan E-Katalog pada Perpustakaan Digital STT-PLN Berbasis Web
Metodologi	<i>User Centered Design (UCD)</i> dan <i>User Acceptance Test (UAT)</i>

Hasil Penelitian	UAT terhadap 50 responden menunjukkan sistem berjalan baik dan sesuai kebutuhan pengguna.
Keterkaitan	Relevan karena menggunakan UAT untuk mengukur penerimaan dan efektivitas sistem berbasis web.
Ksimpulan	UAT efektif untuk memastikan sistem memenuhi kebutuhan pengguna sebelum implementasi penuh

Berdasarkan hasil kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu, pengembangan sistem manajemen sertifikasi berbasis web terbukti mampu meningkatkan efisiensi administrasi dan pengelolaan data. Beberapa penelitian juga telah mengkaji pemanfaatan *Artificial Intelligence* dalam proses asesmen. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada tahap pelaksanaan asesmen atau pelaporan hasil, dan belum secara spesifik mengoptimalkan proses pra-asesmen administratif pada Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) pendidikan vokasi.

Selain itu, sistem yang dikembangkan umumnya belum mengintegrasikan teknologi *Artificial Intelligence* berbasis *Large Language Model* (LLM) untuk mendukung analisis dan validasi data peserta secara otomatis. Dengan demikian, masih terdapat celah penelitian dalam penerapan LLM pada sistem manajemen pra-asesmen administratif LSP berbasis web.

Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan merancang dan membangun sistem manajemen uji kompetensi berbasis web yang terintegrasi dengan Gemini API sebagai representasi LLM, serta dikembangkan menggunakan metode Prototyping dan dievaluasi melalui *User Acceptance Test* (UAT).

2.2 . Landasan Teori

2.2.1 Uji Kompetensi Sertifikasi BNSP



Gambar 2. 1 Badan Nasional Sertifikasi Profesi

(Sumber: <https://isoindonesiacenter.com/logo-bnsp/>)

Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) merupakan lembaga pelaksana sertifikasi kompetensi kerja yang memperoleh lisensi dari Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP). Pada gambar 2.1 disajikan logo BNSP yang diketahui BNSP adalah lembaga independen yang dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan dan bertugas menjamin mutu pelaksanaan sertifikasi kompetensi sesuai Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Melalui mekanisme lisensi tersebut, LSP berwenang menyelenggarakan uji kompetensi sesuai skema sertifikasi yang telah ditetapkan.

Berdasarkan Pedoman Pelaksanaan Sertifikasi Kompetensi bagi Lulusan SMK (BNSP, 2017), proses sertifikasi kompetensi terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu pra-asesmen, asesmen, dan pasca-asesmen. Tahap pra-asesmen mencakup verifikasi dan validasi administrasi peserta (asesi) untuk menentukan kelayakan mengikuti uji kompetensi. Tahap asesmen merupakan proses pengujian kompetensi sesuai skema yang berlaku, sedangkan pasca-asesmen meliputi pelaporan hasil dan rekomendasi sertifikasi.

Dalam konteks pendidikan vokasi, keberadaan LSP di SMK berperan dalam memastikan lulusan memiliki pengakuan kompetensi yang terstandar dan relevan dengan kebutuhan industri. Penelitian ini secara khusus berfokus pada pengelolaan tahap pra-asesmen administratif, yaitu proses pengumpulan, validasi, dan pengolahan data peserta sebelum pelaksanaan uji kompetensi.

2.2.2 Sistem Manajemen

Sistem manajemen merupakan serangkaian prosedur, kebijakan, dan mekanisme yang digunakan untuk mencapai tujuan organisasi secara efektif dan efisien. Menurut (O'Brien, J. A., & Marakas, 2019), sistem manajemen mengacu pada integrasi antara sumber daya manusia, teknologi, dan proses kerja dalam mendukung pengambilan keputusan serta pengelolaan data. Dalam konteks sistem informasi, sistem manajemen berperan sebagai tulang punggung organisasi dalam mengatur alur informasi secara terstruktur dan terdokumentasi.

Implementasi sistem manajemen berbasis digital memungkinkan otomatisasi berbagai fungsi administratif seperti validasi data, pelaporan, dan monitoring, sehingga dapat meningkatkan produktivitas serta akurasi keputusan yang diambil oleh pihak manajemen (Yani et al., 2018).

2.2.3 Model Pengembangan Prototyping

Menurut (Pressman & Maxim, 2015), model ini memungkinkan pengembang untuk berinteraksi langsung dengan pengguna melalui prototype yang dikembangkan secara cepat, sehingga kebutuhan sistem dapat dipahami lebih akurat.



Gambar 2. 2 *Prototyping Models* Pressman & Maxim

Pada gambar 2.2 disajikan tahapan utama dalam model prototyping menurut Pressman & Maxim, berikut penjelasan tahapannya yang terdiri dari:

- (1) *communication*, yaitu proses awal untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi melalui diskusi, observasi, maupun wawancara guna memahami masalah yang dihadapi,

kebutuhan fungsional sistem, serta batasan-batasan yang ada. Tahap ini menjadi dasar dalam perancangan prototype.

(2) *quick plan*, yaitu perencanaan awal yang dilakukan secara cepat berdasarkan hasil komunikasi dengan pengguna.

(3) *modelling & quick design*, yaitu proses perancangan desain awal sistem, terutama pada aspek antarmuka (*user interface*) dan alur proses utama. Desain ini masih bersifat sederhana dan belum mencerminkan sistem final, tetapi cukup untuk menggambarkan fungsi utama yang akan diuji oleh pengguna.

(4) *construction of Prototype*, yaitu tahap pembangunan prototype berdasarkan desain awal yang telah dibuat. Prototype dikembangkan secara cepat dengan fokus pada fitur inti sehingga dapat segera digunakan untuk memperoleh umpan balik dari pengguna., yaitu uji coba sistem oleh pengguna dan pengumpulan umpan balik.

(5) *deployment, delivery, and feedback*, yaitu Prototype yang telah dibangun kemudian diserahkan kepada pengguna untuk diuji dan dievaluasi. Pengguna memberikan umpan balik terkait kesesuaian fitur, kemudahan penggunaan, serta kebutuhan tambahan yang mungkin belum teridentifikasi. Umpan balik tersebut menjadi dasar untuk melakukan penyempurnaan sistem melalui siklus iteratif hingga diperoleh sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Model Prototyping bersifat iteratif, sehingga tahapan deployment dan feedback dapat mengarah kembali ke tahap communication atau quick design untuk dilakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut sebelum sistem final diimplementasikan.

2.2.4 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan suatu bahasa standar yang digunakan untuk memvisualisasikan, mendesain, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak.

Menurut (Pressman & Maxim, 2015), UML merupakan alat bantu yang digunakan untuk memahami, merancang, dan menggambarkan sistem berbasis objek secara visual melalui berbagai jenis diagram namun yang paling utama ialah

4 diagram diantaranya ialah *use case diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, *activity diagram*, dan lainnya. Adapun simbol – simbol dari 4(empat) diagram tersebut, sebagai berikut:

1. Simbol *Usecase Diagram*

	ACTOR Orang proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari actor adalah gambar orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama <i>actor</i> .
	USE CASE Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau actor biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama use case.
	ASOSIASI/ASSOCIATION Komunikasi antara <i>actor</i> dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan <i>actor</i> .
	EKSTENSI/EXTEND Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan memiliki nama depan yang sama dengan use case yang ditambahkan.
	GENERALISASI/GENERALIZATION Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.
	MENGGUNAKAN/INCLUDE Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsional atau sebagai syarat dijalankan use case ini.

Gambar 2. 3 Simbol *Usecase diagram*

(sumber: <https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/20880/File-9-Daftar-Simbol.pdf>)

Berdasarkan gambar 2.3, ditampilkan simbol dan notasi dasar pada *Use Case Diagram* yang meliputi actor, use case, association, extend, generalization, dan include. Notasi-notasi tersebut digunakan untuk memodelkan kebutuhan fungsional sistem dan hubungan interaksi antara pengguna dengan sistem.

2. Simbol *Activity Diagram*

	STATUS AWAL/INITIAL Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	AKTIVITAS/ACTIVITY Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	PERCABANGAN / DECISION Asosiasi percabangan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
	PENGGABUNGAN/ JOIN Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas lebih dari satu.
	STATUS AKHIR/ FINAL Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status satu.
	SWIMLINE Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Gambar 2. 4 Simbol *Activity diagram*

(sumber: <https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/20880/File-9-Daftar-Simbol.pdf>)

Gambar 2.4 merupakan notasi pada Activity Diagram yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses dalam sistem. Pada gambar tersebut ditampilkan simbol-simbol seperti status awal, aktivitas, percabangan, penggabungan, status akhir, dan swimlane yang merepresentasikan aliran kerja sistem.

3. Simbol *Sequence Diagram*

GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
	<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

Gambar 2. 5 Simbol *Sequence diagram*

(sumber: <https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/20880/File-9-Daftar-Simbol.pdf>)

Gambar 2.5 merupakan notasi pada Sequence Diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek berdasarkan urutan waktu. Pada gambar tersebut ditampilkan elemen seperti lifeline dan message yang menunjukkan proses komunikasi antar objek dalam sistem.

4. Simbol Class Diagram

GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
	<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

Gambar 2. 6 Simbol Class diagram

(sumber: <https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/20880/File-9-Daftar-Simbol.pdf>)

Gambar 2.6 merupakan notasi pada Class Diagram yang digunakan untuk memodelkan struktur statis sistem. Pada gambar tersebut ditampilkan simbol kelas beserta hubungan antar kelas seperti association, generalization, dependency, dan realization.

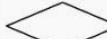
UML tidak hanya digunakan untuk menggambarkan struktur perangkat lunak, tetapi juga interaksi antar komponen sistem. Dengan menggunakan UML, pengembang dapat berkomunikasi dengan lebih jelas tentang rancangan sistem sebelum proses implementasi dimulai.

2.2.5 Flowchart

Flowchart digunakan untuk menggambarkan alur proses dalam sistem. Menurut (Shelly, G. B., & Rosenblatt, 2018), *flowchart* membantu memahami urutan logis kegiatan dari input hingga output.

Dalam perancangan sistem manajemen uji kompetensi, *flowchart* digunakan untuk menggambarkan bagaimana alur AI diterapkan pada sistem yang akan dikembangkan. Penggunaan simbol standar seperti *terminator*, *decision*, dan *process box* membantu memastikan bahwa rancangan sistem mengikuti logika prosedural yang benar dan mudah diuji kembali.

Berikut disajikan gambar 2.7 yang berisi simbol – simbol dari *flowchart* :

No.	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Terminal</i>	Menyatakan permulaan atau akhir suatu program
2		<i>Input / Output</i>	Menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya
3		<i>Process</i>	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
4		<i>Decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban: ya / tidak
5		<i>Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
6		<i>Offline Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
7		<i>Predefined Process</i>	Menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
8		<i>Punched Card</i>	Menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
9		<i>Punch Tape</i>	
10		<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
11		<i>Flow</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses

Gambar 2. 7 Simbol Flowchart

(sumber: <https://www.pelajaran.co.id/wp-content/uploads/2018/07/Simbol-Flowchart.jpg>)

2.2.5 Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence (AI) merupakan teknologi yang mampu mendukung proses asesmen melalui otomatisasi penilaian dan pemberian umpan balik secara cepat dan sistematis. Berdasarkan penelitian (Zhao, 2025), penerapan AI dalam sistem asesmen pendidikan terbukti dapat meningkatkan efisiensi proses evaluasi serta mempercepat analisis data peserta, meskipun masih menghadapi tantangan dalam aspek transparansi dan validitas sistem. Dalam konteks manajemen uji kompetensi LSP, AI dapat dimanfaatkan untuk melakukan pra-asesmen kelayakan berdasarkan data nilai kejuruan asesmen serta membantu otomatisasi pelaporan hasil uji, sehingga proses menjadi lebih objektif dan efisien dibandingkan metode manual.

2.2.5.1 Large Language Model (LLM)

Large Language Model (LLM) merupakan model kecerdasan buatan berbasis pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang dirancang untuk memahami, memproses, dan menghasilkan teks dalam bahasa alami. LLM dilatih menggunakan data dalam jumlah besar sehingga mampu mengenali pola bahasa, konteks, serta hubungan semantik antar kata dan kalimat.

Sebagai bagian dari generative AI, LLM tidak hanya mampu memahami input teks, tetapi juga menghasilkan keluaran berupa ringkasan, analisis, maupun rekomendasi berbasis konteks. Dalam penelitian ini, LLM dimanfaatkan untuk membantu proses analisis data administratif peserta uji kompetensi secara otomatis sebelum dilakukan verifikasi akhir oleh admin LSP.

2.2.5.2 Gemini API

Gemini merupakan *Large Language Model (LLM)* yang dikembangkan oleh Google DeepMind untuk memahami konteks bahasa alami dan menghasilkan teks cerdas berbasis data. (Nouri, 2024) menjelaskan bahwa Gemini termasuk ke dalam kategori *generative AI models* yang mampu menganalisis input dan menyintesis output seperti laporan otomatis, prediksi, atau saran keputusan.

Gemini API, yang diakses melalui platform Google AI Studio, menyediakan antarmuka berbasis cloud untuk menghubungkan aplikasi pengguna dengan model Gemini secara langsung.

2.2.5.3 Teknologi pendukung (OCR)

Optical Character Recognition (OCR) merupakan teknologi yang digunakan untuk mengonversi teks pada dokumen berbasis citra menjadi teks digital yang dapat diproses oleh sistem komputer. Salah satu mesin OCR yang banyak digunakan adalah Tesseract OCR, yaitu perangkat lunak *open-source* yang mendukung berbagai bahasa dan format dokumen.

Penelitian (Rozi et al., 2025) menunjukkan bahwa Tesseract OCR mampu memberikan tingkat akurasi yang baik pada dokumen dengan kualitas citra yang jelas dan orientasi normal. Dalam penelitian ini, OCR digunakan sebagai teknologi pendukung untuk mengekstraksi data nilai dari dokumen peserta sebelum diproses lebih lanjut oleh sistem berbasis *Large Language Model* (LLM).

2.2.6 Teknologi yang digunakan

2.2.6.1 Laravel



Gambar 2. 8 Logo Laravel

(Sumber: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Logo.min.svg>)

Gambar 2.8 merupakan logo Laravel yang merupakan framework berbasis PHP yang menggunakan pola arsitektur *Model-View-Controller* (MVC). Menurut (Otwell, 2024), Laravel dirancang untuk menyederhanakan proses pengembangan aplikasi web melalui struktur kode yang bersih, keamanan tinggi, dan fitur-fitur modern seperti *routing*, *middleware*, dan *ORM* (*Eloquent*).

Dalam penelitian ini, Laravel digunakan sebagai *backend* utama yang mengatur logika bisnis, autentikasi pengguna, serta manajemen data asesmen.

2.2.6.2 Framework React (TypeScript)

React adalah *library* JavaScript yang dikembangkan oleh Meta (Facebook) untuk membangun antarmuka pengguna (*User Interface / UI*) yang dinamis dan responsif. Menurut (Alves, 2020), React beroperasi menggunakan konsep *virtual DOM* yang meningkatkan efisiensi rendering komponen UI.

Dalam penelitian ini, React digunakan sebagai *frontend framework* yang berinteraksi langsung dengan pengguna sistem, baik admin LSP maupun peserta uji. Penggunaan TypeScript memberikan keuntungan berupa keamanan tipe data dan deteksi error lebih awal. Kombinasi React dan Laravel menghasilkan sistem manajemen uji kompetensi berbasis web yang cepat, modern, dan interaktif.

2.2.6.3 Database MySQL



Gambar 2. 9 Logo MySQL

(sumber: <https://course-net.com/blog/mysql-adalah/>)

Gambar 2.7 merupakan logo MySQL yang merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang banyak digunakan dalam pengelolaan data terstruktur karena mampu menjalankan operasi dasar CRUD (Create, Read, Update, Delete) secara efektif dengan tetap menjaga integritas dan konsistensi data melalui penerapan *primary key* dan *foreign key*. Dalam implementasi basis data sederhana, MySQL menunjukkan kemudahan penggunaan, performa query yang cepat untuk kebutuhan ringan hingga menengah, serta kemampuan membangun relasi antar tabel sesuai rancangan ERD, sehingga cocok digunakan

pada aplikasi dengan beban kerja standar dan kebutuhan efisiensi sistem (Dachi et al., 2025).

2.2.7 User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test (UAT) merupakan bagian dari *acceptance testing* yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan dan persyaratan pengguna akhir. UAT dilakukan oleh pengguna atau perwakilan pengguna dalam lingkungan yang menyerupai kondisi nyata untuk menentukan apakah sistem layak diterima atau tidak. *Acceptance testing* berperan penting dalam pengambilan keputusan akhir terhadap perangkat lunak, karena hasil pengujian ini menjadi dasar bagi pengguna untuk menerima atau menolak sistem berdasarkan kesesuaian dengan kebutuhan dan kriteria penerimaan yang telah ditetapkan (Tong et al., 2022).

2.2.8 Skala Likert

Skala Likert merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui tingkat persepsi, sikap, atau penilaian responden terhadap suatu objek tertentu. Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2016), skala Likert digunakan untuk mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif dengan memberikan skor pada setiap pilihan jawaban.

Pada umumnya, skala Likert terdiri atas lima kategori jawaban, yaitu:

1. Sangat Tidak Setuju (skor 1)
2. Tidak Setuju (skor 2)
3. Netral (skor 3)
4. Setuju (skor 4)
5. Sangat Setuju (skor 5)

Dalam penelitian ini, skala Likert digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi, kemudahan penggunaan, akurasi, dan kepuasan pengguna terhadap sistem manajemen uji kompetensi berbasis web yang dikembangkan. Data yang diperoleh kemudian diolah secara statistik untuk menilai efektivitas sistem berdasarkan persepsi pengguna.