BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penulisan tinjauan pustaka ini memuat teori-teori yang berkaitan dengan pengembangan *Human Resource Information System* (HRIS) berbasis web yang digunakan sebagai landasan dalam proses analisis, perancangan, pengembangan, dan pembahasan sistem pada penelitian ini.

2.1.1 Konsep Dasar Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan suatu sistem yang terdiri atas berbagai komponen yang saling terintegrasi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyajikan informasi guna mendukung kegiatan operasional serta proses pengambilan keputusan dalam suatu organisasi [5]. Melalui sistem informasi, pengelolaan data dapat dilakukan secara lebih efektif, efisien, dan terstruktur sehingga menghasilkan informasi yang akurat, relevan, dan dapat digunakan sesuai kebutuhan pengguna [5].

2.1.2 Human Resource Information System (HRIS)

Human Resource Information System (HRIS) merupakan sistem yang digunakan untuk membantu organisasi dalam mengelola informasi sumber daya manusia secara terintegrasi. HRIS digunakan untuk memperoleh, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, serta mendistribusikan informasi sumber daya manusia guna mendukung proses operasional dan pengambilan keputusan dalam organisasi. Penerapan HRIS membantu perusahaan dalam mengelola data karyawan dan

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

administrasi kepegawaian secara lebih terstruktur melalui pemanfaatan teknologi informasi [6].

2.1.3 Geofencing Location

Geofencing merupakan teknologi berbasis lokasi yang digunakan untuk membentuk batas virtual (*virtual boundary*) pada area geografis tertentu dengan memanfaatkan data lokasi seperti *Global Positioning System* (GPS), Wi-Fi, atau jaringan seluler. Teknologi ini memungkinkan sistem mendeteksi keberadaan pengguna atau objek ketika memasuki, berada di dalam, maupun keluar dari area yang telah ditentukan sehingga dapat memicu respons atau tindakan tertentu secara otomatis. Dalam implementasinya, geofencing banyak diterapkan pada sistem pemantauan lokasi, keamanan, logistik, serta sistem presensi berbasis lokasi [7].

Implementasi *geofencing* pada sistem presensi bekerja dengan mendefinisikan batas virtual berbasis koordinat lintang dan bujur (latitude dan longitude) yang membentuk area geografis tertentu, misalnya area kantor atau lokasi kerja karyawan. Ketika perangkat bergerak milik karyawan memasuki atau meninggalkan area yang telah ditentukan tersebut, sistem secara otomatis mendeteksi perubahan status lokasi dan dapat memicu pencatatan waktu kehadiran secara *real-time*. Akurasi deteksi *geofencing* sangat bergantung pada kekuatan sinyal *GPS*, kemampuan sensor perangkat, serta radius batas yang dikonfigurasi oleh administrator sistem [7]. Dalam konteks pola kerja *Work From Anywhere* (*WFA*), *geofencing* berperan penting untuk memastikan bahwa validasi kehadiran hanya dapat dilakukan ketika karyawan berada secara fisik di lokasi yang telah ditentukan, sehingga meminimalkan potensi kecurangan presensi sekaligus mendukung fleksibilitas lokasi kerja [7].

2.1.4 Face Recognition

Face Recognition (pengenalan wajah) merupakan salah satu tugas pengenalan visual dalam bidang computer vision yang digunakan untuk memverifikasi atau mengidentifikasi identitas seseorang secara otomatis. Pada sistem modern, teknologi ini umumnya memanfaatkan pendekatan *Deep Learning* untuk mengekstraksi fitur wajah dan merepresentasikannya sebagai identitas unik suatu individu [8]. Penerapannya mencakup berbagai bidang, seperti verifikasi identitas, interaksi manusia–komputer, serta sistem keamanan dan pemantauan.

Proses pengenalan wajah terdiri dari beberapa tahapan berurutan: deteksi wajah (face detection) untuk menemukan region wajah pada citra atau bingkai video, ekstraksi fitur (feature extraction) guna memperoleh karakteristik unik wajah seperti jarak antar mata, bentuk rahang, dan titik landmark wajah, pembuatan embedding yang mengonversi fitur tersebut ke dalam representasi vektor numerik, serta pencocokan atau verifikasi (matching/verification) dengan membandingkan embedding yang dihasilkan terhadap template wajah yang telah tersimpan di basis data [8]. Arsitektur Deep Learning seperti Convolutional Neural Networks (CNN) dan FaceNet telah meningkatkan akurasi pengenalan secara signifikan dengan mempelajari fitur wajah diskriminatif langsung dari data pelatihan. Pada implementasi *HRIS*, teknologi *face recognition* diintegrasikan dengan modul presensi untuk memverifikasi identitas karyawan secara *real-time* saat check-in, menggantikan metode konvensional seperti pemindaian sidik jari atau verifikasi ID manual [8].

2.1.5 Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem atau mesin agar mampu

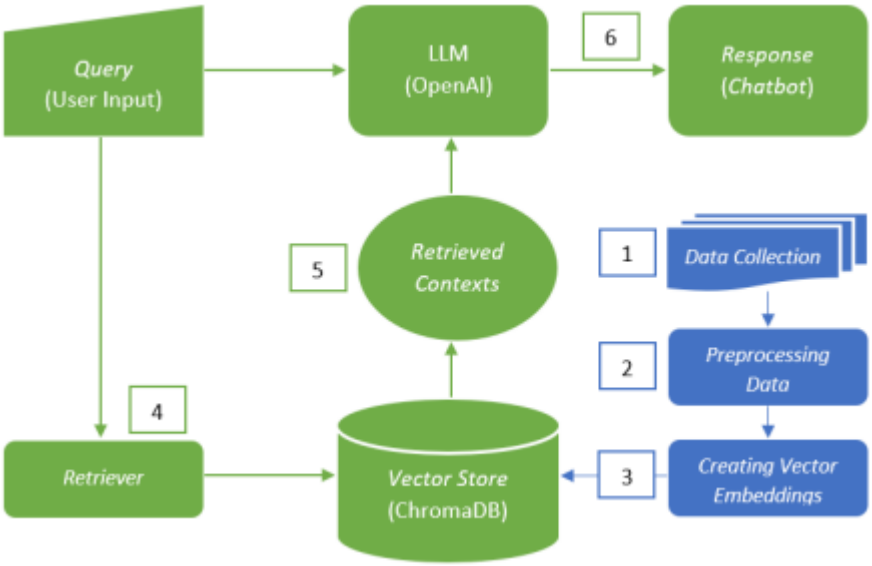
melakukan tugas yang umumnya dilakukan oleh manusia. Seiring perkembangan teknologi komputer, AI tidak hanya digunakan sebagai alat bantu pengolahan data, tetapi juga dikembangkan agar mampu mempelajari informasi baru, melakukan analisis, serta mendukung proses pengambilan keputusan. Pengembangan AI bertujuan menciptakan sistem yang mampu menangani berbagai permasalahan dan menyesuaikan diri terhadap kompleksitas situasi di dunia nyata [9].

2.1.6 Retrieval-Augmented Generation (RAG)

Retrieval-Augmented Generation (*RAG*) adalah pendekatan dalam pemrosesan bahasa alami yang menggabungkan parametric memory yakni pengetahuan yang tersimpan dalam parameter model, dengan non-parametric memory berupa basis pengetahuan eksternal yang dapat diakses saat inferensi. *RAG* terdiri dari dua komponen utama yaitu retriever yang bertugas mengambil dokumen relevan dari sumber pengetahuan eksternal berdasarkan kueri yang diberikan, dan generator yang menghasilkan output dengan menggabungkan kueri asli bersama dokumen yang telah diambil tersebut [10]. Pendekatan ini dirancang untuk mengatasi keterbatasan model bahasa yang bersifat parametric-only, khususnya dalam hal akurasi faktual dan kecenderungan menghasilkan hallucination [10].

Arsitektur pipeline *RAG* dimulai ketika pengguna mengirimkan kueri bahasa alami, yang kemudian diproses oleh komponen retriever untuk mencari dan mengambil dokumen atau entri pengetahuan paling relevan dari basis pengetahuan eksternal yang telah dibangun sebelumnya menggunakan pencarian kesamaan vektor (vector similarity search) atau pencocokan kata kunci. Dokumen yang telah diambil tersebut selanjutnya digabungkan dengan kueri asli dan diteruskan ke komponen

generator—umumnya Large Language Model (LLM) yang mensintesis informasi untuk menghasilkan respons yang koheren dan akurat secara kontekstual [10].



Sumber:[11]

Gambar II.1 RAG System Architecture

.

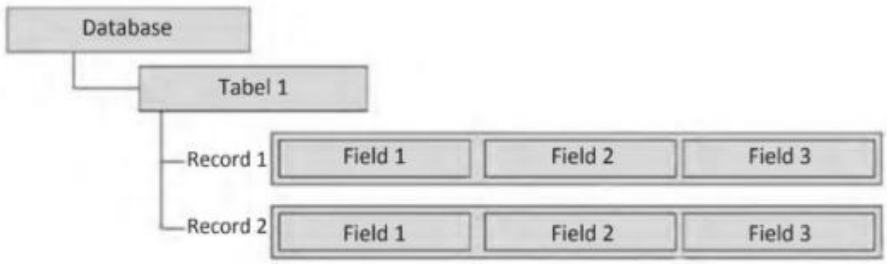
2.1.7 Progressive Web App (PWA)

Progressive Web App (PWA) merupakan pendekatan pengembangan aplikasi web yang menggabungkan kemampuan aplikasi *native* dengan jangkauan aplikasi web. PWA memanfaatkan teknologi *Service Worker, Web App Manifest*, dan HTTPS untuk memberikan pengalaman pengguna yang responsif, *offline-first*, dan dapat diinstal di perangkat pengguna [12].

2.1.8 Basis Data

Basis data merupakan sekumpulan data yang disusun secara terstruktur dan saling terhubung sehingga memudahkan proses penyimpanan, pengelolaan, serta akses informasi secara efektif [13]. Dalam sistem informasi, basis data memiliki peran penting sebagai media penyimpanan yang memungkinkan data diakses, diperbarui,

dan dikelola sesuai kebutuhan pengguna. Pada pengembangan *Human Resource Information System* (HRIS), basis data dimanfaatkan untuk mengintegrasikan berbagai informasi kepegawaian, seperti data karyawan, presensi, cuti, penggajian, dan administrasi lainnya. Pengelolaan data tersebut dilakukan menggunakan *Database Management System* (DBMS) agar data tetap tersimpan secara aman dan terorganisir [13].



Sumber:[13]

Gambar II.2 Hierarki Database

2.1.9 Framework Laravel

Framework Laravel merupakan salah satu framework pengembangan aplikasi web berbasis PHP yang menerapkan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC). Laravel menyediakan berbagai fitur seperti *routing, middleware, Eloquent ORM, Blade templating*, dan Artisan CLI yang memudahkan proses pengembangan aplikasi web secara efisien dan terstruktur [14].

2.1.10 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk merancang, mendokumentasikan, dan memvisualisasikan sistem perangkat lunak berorientasi objek. UML menyediakan berbagai jenis diagram yang mencakup aspek struktural dan perilaku sistem, di antaranya *use case diagram, class*

diagram, activity diagram, dan *sequence diagram* yang digunakan dalam perancangan sistem [15].

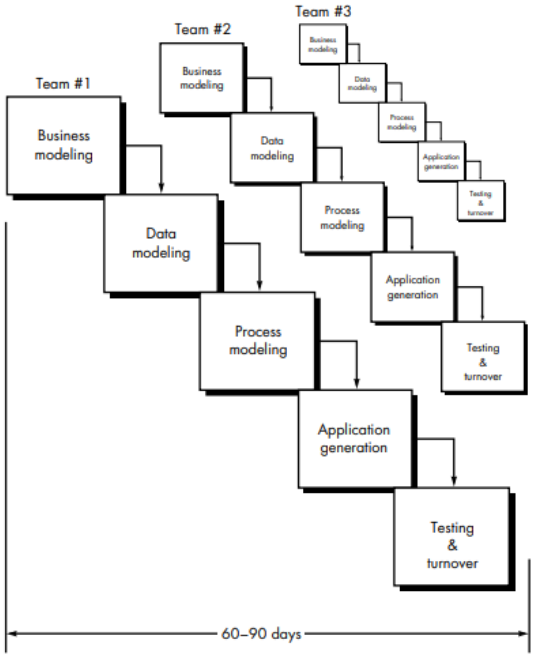
2.1.11 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan diagram yang digunakan untuk merancang basis data secara konseptual dengan menggambarkan hubungan antar entitas dalam sistem. ERD terdiri dari entitas, atribut, dan relasi yang merepresentasikan struktur data secara visual sehingga memudahkan proses perancangan basis data [13].

2.1.12 Metode Pengembangan Sistem Rapid Application Development (RAD)

Rapid Application Development (RAD) merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan proses pembangunan sistem secara cepat melalui pendekatan inkremental dan iteratif. Metode ini bertujuan menghasilkan sistem dengan waktu pengembangan yang lebih singkat dibandingkan metode tradisional melalui keterlibatan pengguna dalam proses pengembangan. Dalam penerapannya, RAD memungkinkan pengembang membangun sistem yang berfungsi secara cepat dengan tetap menyesuaikan kebutuhan pengguna selama proses pengembangan berlangsung [16].

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI



Sumber:[17]

Gambar II.3 Model RAD

2.1.13 Pengujian Perangkat Lunak (Software Testing)

Pengujian perangkat lunak (*software* testing) merupakan proses evaluasi sistem atau aplikasi untuk mengidentifikasi kesalahan, celah, atau kekurangan yang tidak sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan [18]. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan tiga metode. Performance Testing adalah pengujian yang berfokus pada evaluasi kecepatan respons, stabilitas, dan skalabilitas sistem dalam menangani beban kerja tertentu [18]. *Security Testing* merupakan pengujian yang bertujuan untuk memverifikasi bahwa mekanisme perlindungan yang dibangun dalam sistem mampu mencegah akses tidak sah dan menjaga kerahasiaan, integritas, serta ketersediaan data [18]. User Acceptance Test (UAT) adalah pengujian yang dilakukan oleh pengguna akhir untuk memvalidasi bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan bisnis dan dapat diterima sebelum digunakan secara produktif [18].

2.2 Penelitian Terkait

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zainul Arham, dkk. (2026) dengan judul "Pengembangan Sistem Informasi Absensi dan Penggajian Karyawan Berbasis Geofencing (Studi Kasus: PT. Quanta Teknik Gemilang)", permasalahan yang diangkat adalah ketidakakuratan data kehadiran teknisi lapangan dan pencatatan lembur di PT Quanta Teknik Gemilang yang sering terjadi akibat sistem absensi terpusat yang sangat rentan terhadap manipulasi lokasi. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Rapid Application Development (RAD) dengan mengintegrasikan teknologi geofencing serta pengenalan wajah (face recognition). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik memvalidasi absensi secara seketika di lokasi klien, memblokir penggunaan aplikasi lokasi palsu, serta memproses rekapitulasi gaji karyawan bermobilitas tinggi secara otomatis. [19]. Seluruh 12 dari 12 skenario pengujian black box dinyatakan berhasil (100%), mencakup deteksi *GPS* palsu, validasi radius *geofencing*, serta verifikasi wajah terdaftar dan tidak terdaftar [19].
2. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zaidan dan M. Fauzi Isputrawan (2025) dengan judul "Perancangan Human Resources Information System Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall", permasalahan yang diangkat adalah penundaan rekapitulasi absensi, ketidakteraturan data cuti, dan proses penggajian yang memakan waktu lama akibat manajemen sumber daya manusia manual di PT Infico Alumindo Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Waterfall dalam merancang aplikasi Human Resources Information System (HRIS) berbasis web yang mencakup modul absensi pengenalan wajah dan pelacakan lokasi (geotagging) seketika. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengotomatisasi proses absensi,

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

menghubungkan data kehadiran secara langsung dengan fitur perhitungan gaji, serta menyederhanakan pelacakan data karyawan [1]. Seluruh 97 skenario pengujian pada 10 modul sistem berhasil dijalankan tanpa kegagalan (tingkat keberhasilan 100%), dan implementasi *HRIS* disebutkan mampu mempercepat proses administrasi hingga 15 kali lebih cepat dibandingkan sistem manual [1].

3. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Titin Kristiana, Ahmad Syauqi, dan Erni Septafia Andriani (2026) dengan judul "Implementation of Employee Absence Application with Face Recognition at PT. Bahtera Komunikasi Kreatif", permasalahan yang diangkat adalah sistem absensi berbasis sidik jari di PT. Bahtera Komunikasi Kreatif yang belum terintegrasi dengan pengelolaan cuti dan izin, sehingga memicu keterlambatan serta kesalahan administratif dalam rekapitulasi manual. Penelitian ini menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall* dengan mengembangkan sistem manajemen absensi dan cuti berbasis web yang memanfaatkan HTML5 *Geolocation* API dan fitur kamera pengenalan wajah. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil meningkatkan akurasi data kehadiran serta mempermudah pemantauan laporan secara seketika dengan tingkat penerimaan uji pengguna yang sangat baik [20]. Hasil User Acceptance Test (UAT) terhadap 30 responden menunjukkan skor rata-rata 4,45 dari 5,00 (kategori sangat baik), dengan indikator tertinggi pada kemudahan akses multi-perangkat (4,65) dan kemudahan proses absensi (4,65). Seluruh 14 skenario black box testing juga dinyatakan valid [20].
4. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aflah Firdaus Fuady dan Ahmad Tri Hidayat (2025) dengan judul "Assessing the Impact of Face Recognition and QR Code-Based Attendance Systems on Payroll Processing and Business Efficiency", permasalahan yang diangkat adalah inefisiensi pada sistem absensi dan

penggajian konvensional yang memicu lamanya waktu pemrosesan, tingginya kesalahan pencatatan (human error), serta pembengkakan biaya administratif. Penelitian ini menggunakan pendekatan desain eksperimental dan studi kasus di PT TOTO SUKSES ABADI. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa penerapan sistem presensi cerdas tersebut berhasil menurunkan waktu pemrosesan penggajian (payroll) hingga 97%, menghemat biaya operasional, serta secara signifikan mengeliminasi kesalahan data rekam kehadiran [21].

5. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Debrian Ruhut Saragih dan Grisna Anggadwita (2025) dengan judul "From Walking Libraries to Answer Engines: Optimizing Knowledge Internalization in Public Financing with RAG-Based AI Chatbots", permasalahan yang diangkat adalah kegagalan sistem manajemen pengetahuan konvensional di sektor publik yang memicu fenomena perpustakaan berjalan (*walking library*), di mana informasi dan kebijakan penting hanya dikuasai oleh individu tertentu sehingga menghambat operasional karyawan. Penelitian ini mengimplementasikan prototipe kecerdasan buatan berbasis *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) menggunakan *Design Science Research Method* (DSRM) di PT Sarana Multi Infrastruktur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa integrasi RAG berhasil mengubah repositori dokumen yang pasif menjadi mesin penjawab interaktif yang mempercepat kurva pembelajaran pegawai baru tanpa risiko halusinasi informasi buatan [11]. Berdasarkan evaluasi terhadap 10 responden, 9 dari 10 pengguna menyatakan puas, 8 dari 10 mengonfirmasi peningkatan efisiensi waktu kerja, dan seluruh responden menyatakan tidak memerlukan pelatihan teknis untuk menggunakan sistem [11].

Berdasarkan tinjauan penelitian sebelumnya, penerapan *Human Resource Information System* (HRIS) dan sistem absensi berbasis *face recognition*, *geofencing*,

serta integrasi manajemen pangkalan pengetahuan (*knowledge base*) menggunakan kecerdasan buatan telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional dan keakuratan data organisasi. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengadaptasi pendekatan tersebut dengan melakukan penyesuaian fungsionalitas yang lebih menyeluruh, yakni menyatukan pengajuan *reimbursement* dan lembur ke dalam alur persetujuan (*approval workflow*) dua tingkat, perhitungan *payroll* otomatis berbasis PPh 21 TER, serta layanan kecerdasan buatan berbasis *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) di dalam arsitektur *Progressive Web App* (PWA) agar sesuai dengan kebutuhan kompleksitas administrasi pada PT Daya Cipta Mandiri Solusi.

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI