

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perubahan sosial, ekonomi, teknologi, dan politik yang terjadi secara global memberikan dampak signifikan terhadap dunia pendidikan. Setiap lembaga pendidikan dituntut untuk mampu beradaptasi dengan dinamika tersebut agar tetap relevan dan efisien dalam memberikan layanan. Salah satu faktor utama yang mendorong transformasi tersebut adalah perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi (TIK), yang kini menjadi tulang punggung dalam pengelolaan proses pembelajaran dan administrasi pendidikan. Perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak yang signifikan terhadap berbagai aktivitas manusia, termasuk dalam bidang pendidikan (Kasmini, Najma, Try Susanti, 2025).

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah menjadi motor penggerak utama dalam transformasi di berbagai sektor, termasuk sektor pendidikan. Transformasi ini tidak hanya terbatas pada cara penyampaian materi pembelajaran, tetapi juga dalam aspek pengelolaan administrasi sekolah yang semakin kompleks. Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi, institusi pendidikan dituntut untuk terus beradaptasi agar dapat memberikan layanan yang lebih baik dan lebih efisien kepada seluruh pemangku kepentingan, seperti siswa, guru, tenaga administrasi, dan orang tua (Wayan et al., 2025).

Teknologi informasi dan komunikasi menawarkan berbagai solusi inovatif untuk menghadapi tantangan dalam pengelolaan administrasi sekolah. Di era digital saat ini, sekolah tidak hanya dituntut untuk menyediakan pembelajaran yang berkualitas, tetapi juga memastikan efisiensi dalam manajemen data dan informasi. Digitalisasi sistem administrasi sekolah memungkinkan adanya pencatatan dan pengelolaan data yang lebih akurat, cepat, serta mudah diakses. Hal ini tentunya mendukung terciptanya sistem pendidikan yang lebih modern dan efektif (Apriani et al., 2025).

SMKN 1 Percut Sei Tuan merupakan salah satu sekolah kejuruan di Kabupaten Deli Serdang yang memiliki jumlah pegawai cukup banyak, termasuk pendidik (guru) dan tenaga kependidikan (staf administrasi, tata usaha, pustakawan, teknisi laboratorium, serta pegawai lainnya). Sebagai lembaga pendidikan yang terus berkembang, pengelolaan data pegawai menjadi aspek penting dalam mendukung efektivitas administrasi dan layanan akademik di sekolah ini.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara dengan staf administrasi, serta didukung oleh data angket kebutuhan awal yang disebar kepada para pegawai, teridentifikasi bahwa proses pengelolaan data kepegawaian di SMKN 1 Percut Sei Tuan saat ini masih mengandalkan metode pengelolaan data yang konvensional dengan bantuan perangkat lunak pengolah angka Microsoft Excel. Temuan di lapangan menunjukkan bahwa metode ini memiliki beberapa keterbatasan signifikan yang berdampak langsung pada efisiensi kerja.

Kendala utama yang terungkap adalah kesulitan dalam pencarian informasi secara cepat dan proses pembaruan data yang tidak efisien. Temuan ini diperkuat lebih lanjut melalui penyebaran angket kebutuhan awal kepada beberapa pegawai kunci. Dari angket tersebut, ditemukan adanya pola yang menunjukkan bahwa mayoritas dari mereka (3 dari 4 orang yang datanya terkumpul) pernah mengalami kesulitan serupa saat ingin memperbarui data pribadi. Hal ini, ditambah dengan hasil wawancara, mengindikasikan adanya masalah efisiensi nyata yang perlu dicarikan solusinya melalui sistem yang lebih modern.

Dari hasil analisis kebutuhan awal yang dilakukan melalui observasi dan wawancara, teridentifikasi beberapa permasalahan krusial yang saling berkaitan akibat dari sistem pengelolaan data yang masih Konvensional. Secara spesifik, masalah-masalah tersebut dapat dirangkum sebagai berikut:

- a. Inefisiensi Proses: Proses pencarian dan pembaruan data pegawai berjalan sangat lambat dan memakan waktu, karena harus dilakukan dengan menelusuri file Excel secara manual.
- b. Risiko Integritas Data: Terdapat risiko tinggi terjadinya duplikasi data, inkonsistensi informasi antar file, dan bahkan kehilangan data akibat kesalahan manusia (*human error*) atau kerusakan file.
- c. Keterbatasan Keamanan: Tidak ada mekanisme keamanan dengan hak akses yang memadai untuk melindungi data sensitif kepegawaian, sehingga data rentan diakses atau diubah oleh pihak yang tidak berwenang.
- d. Ketergantungan dan Alur yang Panjang: Pegawai tidak memiliki kemandirian untuk memperbarui data pribadinya, sehingga menciptakan ketergantungan

penyempitan staf administrasi dan memperpanjang alur birokrasi untuk pembaruan data sederhana.

Untuk mengatasi serangkaian permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sebuah Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) yang dilengkapi dengan Chatbot berbasis Metode Retrieval-Augmented Generation (RAG) di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan. Pentingnya pengembangan sistem ini didasarkan pada kebutuhan untuk menciptakan sistem yang lebih terstruktur, efisien, dan aman dibandingkan metode Konvensional yang ada. Dengan sistem berbasis web, semua data pegawai dapat disimpan dalam satu database terpusat yang dapat diakses oleh pegawai dan admin sesuai dengan hak akses masing-masing. Pegawai dapat melakukan login untuk memperbarui data pribadinya sendiri tanpa harus melalui admin, sementara admin tetap memiliki kendali penuh dalam pengelolaan dan verifikasi data. Fitur utama dari sistem ini adalah Chatbot berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG), yang memungkinkan pengguna mencari informasi pegawai secara dinamis dengan mengakses database kepegawaian secara *real-time*. Pengguna cukup mengetikkan nama, Nomor Induk Pegawai (NIP), atau kata kunci terkait dalam bahasa alami, dan chatbot akan mengambil serta menyajikan informasi yang relevan langsung dari basis data. Dengan metode RAG, chatbot tidak hanya mengandalkan model bahasa untuk menghasilkan jawaban, tetapi juga melakukan proses pencarian data sebelum memberikan respon, sehingga meningkatkan akurasi informasi yang ditampilkan.

Sistem berbasis web yang diusulkan ini dirancang untuk menciptakan pengelolaan data kepegawaian yang lebih terstruktur dengan menyimpan seluruh data pegawai mencakup informasi identitas, jabatan, dan kontak pegawai dalam satu database terpusat. Pendekatan ini tidak hanya meminimalisir redundansi dan mempermudah pemeliharaan integritas data dibandingkan penggunaan beberapa file Excel, tetapi juga lebih aman. Keamanan ditingkatkan melalui mekanisme login dan hak akses yang terstruktur, di mana data hanya dapat diakses oleh pegawai dan admin sesuai dengan kewenangan masing-masing.

Dari sisi efisiensi, sistem ini memungkinkan pegawai untuk melakukan login dan memperbarui data pribadinya sendiri secara langsung, mengurangi ketergantungan pada admin untuk pembaruan rutin. Meskipun demikian, admin tetap memegang kendali penuh dalam pengelolaan dan melakukan verifikasi terhadap setiap perubahan data, sehingga validitas dan akurasi data tetap terjaga. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menyederhanakan dan mempercepat alur kerja administrasi kepegawaian di sekolah.

Penggunaan *chatbot* seringkali menghadapi kendala dalam hal interaktivitas, terutama karena penggunaan bahasa yang terlalu baku dan antarmuka yang rumit. Dengan menambahkan fitur output suara serta menyederhanakan antarmuka, diharapkan interaktivitas dan kepuasan pengguna dalam berkomunikasi dengan *chatbot* dapat meningkat (Saputra et al., 2025). Fitur utama dari sistem ini adalah *Chatbot* berbasis *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), yang memungkinkan pengguna mencari informasi pegawai secara dinamis dengan mengakses database kepegawaian secara real-time. Pengguna

cukup mengetikkan nama, Nomor Induk Pegawai (NIP), atau kata kunci terkait dalam bahasa alami, dan chatbot akan mengambil serta menyajikan informasi yang relevan langsung dari basis data. Dengan metode RAG, chatbot tidak hanya mengandalkan model bahasa untuk menghasilkan jawaban, tetapi juga melakukan proses pencarian data sebelum memberikan respon, sehingga meningkatkan akurasi informasi yang ditampilkan. Dengan adanya chatbot berbasis RAG, proses pencarian informasi menjadi lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan metode Konvensional, serta membantu mengurangi beban kerja staf administrasi dalam menangani pertanyaan berulang dari pegawai.

Selain meningkatkan efisiensi, sistem ini juga dirancang dengan aspek keamanan yang lebih baik dibandingkan dengan metode Konvensional. Dengan sistem login dan hak akses yang terstruktur, data pegawai dapat terlindungi dari akses yang tidak sah. Penyimpanan data dalam *database* terpusat juga mengurangi resiko kehilangan data akibat kesalahan manusia atau kerusakan perangkat.

Kendala yang dihadapi SMKN 1 Percut Sei Tuan dalam pengelolaan data pegawai, yang berdampak pada layanan administrasi dan akurasi pencatatan, menunjukkan adanya kebutuhan akan sistem yang lebih efektif. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengembangkan sebuah sistem informasi modern berbasis teknologi terkini. Hasil dari penelitian dan pengembangan sistem ini diharapkan dapat menawarkan alternatif solusi bagi sekolah untuk meningkatkan efisiensi manajemen kepegawaian, meringankan beban kerja administratif, serta memastikan data pegawai tersimpan dengan lebih aman dan mudah diakses.

Dengan adanya sistem kepegawaian berbasis web yang dilengkapi dengan *Chatbot Metode Retrieval-Augmented Generation (RAG)*, diharapkan pengelolaan data pegawai di SMKN 1 Percut Sei Tuan menjadi lebih cepat, efisien, dan aman. Penerapan teknologi ini juga menjadi langkah penting dalam mendukung digitalisasi administrasi sekolah.

Fokus utama dari penelitian ini tidak hanya terbatas pada pembuatan sistem tersebut, melainkan pada proses ilmiah pengembangan dan evaluasinya. Secara lebih spesifik, yang akan diteliti adalah:

1. Bagaimana mengembangkan sistem informasi berbasis web yang dapat mengelola data pegawai di SMKN 1 Percut Sei Tuan secara lebih efisien dan terstruktur, sehingga menjawab permasalahan pengelolaan data Konvensional yang ada.
2. Bagaimana mengintegrasikan teknologi chatbot dengan Metode Retrieval-Augmented Generation (RAG) ke dalam sistem tersebut untuk memfasilitasi pencarian data pegawai yang cepat dan akurat, sebagai solusi atas kendala pencarian informasi manual.
3. Bagaimana menilai efektivitas dari sistem yang dikembangkan dalam meningkatkan efisiensi dan kemudahan pengelolaan data pegawai, termasuk pengurangan beban kerja administratif.
4. Bagaimana tingkat akseptansi pengguna (guru dan pegawai) terhadap sistem ini dalam mendukung operasional administrasi sekolah.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis terinspirasi dan merujuk pada penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan latar belakang

masalah yang dibahas. Berikut adalah beberapa jurnal penelitian terdahulu yang relevan dengan skripsi ini: (Manek et al., 2023) yang berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Pengolahan Data Guru dan Pegawai pada SMA Negeri 1 Tasifeto Barat Berbasis *Website*”. Sistem informasi berbasis *website* dikembangkan untuk mengelola data guru dan pegawai serta menyebarkan informasi sekolah. Sistem ini membantu dalam pencatatan data pegawai, absensi, dan roster mengajar, serta mempermudah akses informasi bagi masyarakat sekitar. Namun, sistem ini memiliki beberapa kelemahan, seperti kurangnya fitur keamanan yang menjamin integritas data pegawai dari akses yang tidak sah, serta ketidakmampuan pegawai untuk mengedit data mereka sendiri, sehingga sistem kurang fleksibel. (Rahmawati et al., 2022) yang berjudul “Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web Pada SD Negeri Blimbing 4 Malang”. Sistem informasi kepegawaian berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode SDLC untuk menggantikan pencatatan manual dengan buku dan Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengelola data pegawai dengan lebih efisien, menghindari duplikasi data, serta mempercepat proses pencarian dokumen. Namun, sistem ini hanya dapat diakses oleh admin, sehingga pegawai tidak memiliki kontrol atas data pribadi mereka sendiri. Selain itu, sistem ini tidak menyediakan fitur komunikasi langsung antara pegawai dan admin, serta metode pengembangannya tidak menekankan pada evaluasi pengguna, yang dapat menyebabkan sistem kurang optimal dalam memenuhi kebutuhan pegawai. (Santika et al., 2023) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis *Website* Pada Ma Miftaahul‘Ulum Kabupaten Bengkalis”.

Sistem informasi kepegawaian berbasis web dengan menggunakan metode SDLC serta diimplementasikan melalui *Microsoft Visual Studio 2010* dan *database Microsoft Office Access 2010*. Sistem ini menggantikan pencatatan manual dalam proses penggajian, absensi, dan pengajuan cuti pegawai, sehingga meningkatkan efisiensi administrasi kepegawaian. Namun, penelitian ini memiliki kelemahan dalam pemilihan teknologi, di mana *Microsoft Access* sebagai basis data kurang optimal dalam menangani jumlah data yang besar dan kurang cocok untuk pengembangan skala besar. Selain itu, sistem ini tidak dijelaskan apakah dapat diakses melalui perangkat seluler, yang bisa menjadi kendala bagi pegawai yang ingin mengakses data dari luar kantor.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbaharuan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dalam pengembangan sistem informasi kepegawaian berbasis web. Salah satu inovasi utama dalam penelitian ini adalah penggunaan *chatbot* berbasis *Metode Retrieval-Augmented Generation (RAG)* yang memungkinkan pegawai dan admin mencari informasi kepegawaian dengan lebih cepat dan mudah. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya mengandalkan sistem pencarian manual melalui tabel atau formulir, *chatbot* dalam sistem ini dapat memahami bahasa alami, sehingga pengguna cukup mengetikkan nama, NIP, atau pertanyaan tertentu untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan tanpa harus membuka data secara manual.

Selain itu, sistem ini memberikan akses yang lebih fleksibel bagi pegawai. Pada penelitian sebelumnya, hanya admin yang memiliki hak akses untuk memperbarui data pegawai, sehingga pegawai harus menghubungi admin setiap

kali ingin mengubah informasi pribadinya. Hal ini dapat memperlambat proses administrasi dan menyulitkan pegawai dalam memperbarui data mereka sendiri. Dalam penelitian ini, pegawai dapat login ke dalam sistem dan memperbarui data pribadinya secara mandiri, tentunya dengan batasan tertentu agar keamanan dan validitas data tetap terjaga.

Dari segi keamanan data, penelitian ini juga menawarkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian terdahulu masih memiliki kelemahan dalam perlindungan data, di mana informasi pegawai dapat dengan mudah diakses atau diubah tanpa sistem autentikasi yang ketat. Dalam sistem ini, keamanan data menjadi prioritas utama dengan penerapan fitur login berbasis autentikasi dan otorisasi, sehingga hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat mengelola dan melihat data tertentu. Selain itu, penyimpanan data akan dilengkapi dengan metode enkripsi untuk menjaga kerahasiaan informasi pegawai.

Terakhir, sistem dalam penelitian ini dikembangkan berbasis web (*web-based*) agar pengguna dapat mengakses layanan melalui peramban (*browser*) tanpa kendala instalasi khusus. Pendekatan berbasis web ini dipilih untuk meningkatkan fleksibilitas akses, di mana sistem dirancang responsif guna mendukung kenyamanan pengguna (*User Experience*) sesuai dengan aspek *Usability* yang akan diuji. Dengan adanya sistem kepegawaian berbasis web yang dilengkapi dengan Chatbot Metode Retrieval-Augmented Generation (RAG) ini, diharapkan pengelolaan data pegawai di SMKN 1 Percut Sei Tuan menjadi lebih cepat, efisien, dan aman. Penerapan teknologi

ini juga menjadi langkah penting dalam mendukung digitalisasi administrasi sekolah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa model sistem informasi kepegawaian yang inovatif dan aplikatif, serta pemahaman ilmiah mengenai efektivitas dan penerimaan pengguna terhadap teknologi chatbot RAG dalam konteks administrasi sekolah kejuruan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang terjadi di SMKN 1 Percut Sei Tuan sebagai berikut:

1. Proses pengelolaan data kepegawaian masih menggunakan Microsoft Excel, sehingga tidak ada sistem yang terpusat dan terintegrasi.
2. Pencarian dan pembaruan data pegawai berjalan lambat dan tidak efisien, yang berpotensi menghambat proses administrasi yang membutuhkan kecepatan.
3. Terdapat risiko terhadap integritas dan keamanan data pegawai, seperti potensi duplikasi, inkonsistensi, dan akses yang tidak sah karena tidak adanya sistem hak akses yang jelas.
4. Pegawai sekolah tidak memiliki akses mandiri untuk melihat atau memperbarui data pribadinya, sehingga menciptakan ketergantungan penuh pada staf administrasi.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini dapat berjalan lebih fokus, mendalam, dan hasilnya dapat terukur dengan baik, maka peneliti menetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengembangan produk difokuskan pada Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) yang memiliki fungsi inti untuk manajemen profil pegawai serta layanan pencarian informasi melalui chatbot berbasis RAG. Penelitian ini tidak akan mengembangkan atau membahas modul kepegawaian lain seperti sistem penggajian, manajemen absensi/presensi, atau proses kenaikan pangkat. Fungsionalitas chatbot juga dibatasi pada pencarian informasi dan tidak mencakup fungsi transaksional seperti pengajuan cuti.
2. Subjek yang akan dilibatkan dalam proses uji coba produk (evaluasi) terbatas pada staf administrasi/tata usaha, guru dan tendik di lingkungan internal SMKN 1 Percut Sei Tuan. Penelitian ini tidak melibatkan subjek dari luar sekolah seperti orang tua siswa atau pihak dinas pendidikan.
3. Penelitian ini akan membatasi pengukuran dan analisis pada variabel-variabel berikut:
 - a. Kelayakan Produk: Diukur dari sudut pandang ahli sistem. Penilaiannya dibatasi pada 4 karakteristik dari standar ISO/IEC 25010, yaitu *Functional Suitability*, *Usability*, *Performance Efficiency*, dan *Reliability*.
 - b. Akseptansi Pengguna: Dibatasi pada pengukuran tingkat penerimaan sistem dari sisi pengguna akhir, yang mencakup aspek kemudahan penggunaan (*usability*), manfaat dan efektivitas (*perceived usefulness*), kualitas fitur chatbot, serta kepuasan pengguna (*satisfaction*) berdasarkan persepsi mereka yang terekam melalui angket setelah menggunakan produk.

4. Batasan Proses Pengembangan: Penelitian ini akan melaksanakan satu siklus pengembangan penuh menggunakan model *Waterfall*. Penelitian ini tidak mencakup tahap pemeliharaan atau pengembangan lanjutan setelah tahap evaluasi produk.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan batasan masalah yang telah ditetapkan, maka permasalahan dalam penelitian pengembangan ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) berbasis web dan chatbot RAG yang sesuai untuk mengatasi permasalahan pengelolaan data Konvensional di SMKN 1 Percut Sei Tuan?
2. Bagaimana tingkat kelayakan sistem yang dikembangkan berdasarkan standar kualitas ISO/IEC 25010 ditinjau dari aspek *Functional Suitability*, *Reliability*, *Performance Efficiency*, dan *Usability*?
3. Bagaimana tingkat akseptansi (penerimaan dan kemudahan penggunaan) dari pengguna akhir (admin, operator, pendidik, dan tendik) terhadap Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) yang telah dikembangkan?

1.5 Tujuan Pengembangan Produk Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) berbasis web dan chatbot RAG, yang dirancang secara sistematis untuk mengatasi permasalahan efisiensi dan integritas data dalam pengelolaan kepegawaian di SMKN 1 Percut Sei Tuan.
2. Untuk mengetahui tingkat kelayakan produk SIMPEG yang dikembangkan, yang akan diukur berdasarkan hasil validasi dan penilaian oleh sistem dengan mengacu pada standar kualitas ISO/IEC 25010.
3. Mengetahui tingkat akseptansi pengguna terhadap produk SIMPEG, yang mencakup aspek kemudahan penggunaan (*usability*), manfaat (*perceived usefulness*), dan kepuasan (*satisfaction*) dari pengguna akhir (admin, operator, pendidik, dan tenaga kependidikan) setelah produk diuji cobakan di lingkungan sekolah.

1.6 Manfaat Penelitian Pengembangan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak dalam pengelolaan data pegawai di SMKN 1 Percut Sei Tuan. Manfaat yang dihasilkan dari Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian Berbasis Chatbot dengan Metode Retrieval-Augmented Generation di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan ini meliputi:

1. Manfaat untuk Pengembangan Ilmu Pengetahuan
 - a. Penelitian ini dapat menjadi tambahan referensi dalam pengembangan sistem informasi berbasis web yang dilengkapi dengan teknologi chatbot berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) untuk membantu pengelolaan data pegawai.

- b. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh peneliti lain yang ingin mengembangkan sistem serupa, khususnya dalam bidang teknologi informasi dan administrasi sekolah.
- c. Mendukung digitalisasi dalam administrasi sekolah dengan penggunaan teknologi yang lebih modern dan efisien.

2. Manfaat untuk Sekolah dan Pengguna

a. Bagi Sekolah:

- a) Memudahkan pengelolaan data pegawai secara digital agar lebih terstruktur, terintegrasi, aman, dan mudah diakses.
- b) Mengurangi penggunaan dokumen fisik dan pencatatan manual yang sering menyebabkan duplikasi atau kehilangan data.
- c) Mempercepat pencarian informasi pegawai dengan fitur chatbot, sehingga pihak sekolah tidak perlu mencari data secara manual.
- d) Meningkatkan keamanan data pegawai dengan sistem autentikasi yang hanya mengizinkan pengguna yang berwenang untuk mengakses atau mengubah data.

b. Bagi Admin Sekolah:

- a) Membantu admin dalam mencatat, memperbarui, dan mencari data pegawai dengan lebih mudah dan cepat.
- b) Mengurangi beban kerja dalam pengelolaan data pegawai dan mempercepat proses administrasi.
- c) Menghindari kesalahan atau duplikasi data dengan sistem yang lebih terstruktur.

c. Bagi Tendik & Pendidik :

- a) Memberikan akses langsung kepada pegawai untuk melihat dan memperbarui data mereka sendiri tanpa harus meminta admin.
- b) Memberikan kemandirian bagi pegawai dalam mengakses dan memperbarui data pribadinya secara mandiri, sehingga meningkatkan partisipasi pengguna dalam pemeliharaan data kepegawaian.

d. Bagi Dunia Pendidikan:

- a) Mendukung penerapan teknologi dalam administrasi sekolah guna meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan.
- b) Menjadi contoh sistem informasi berbasis web yang dapat digunakan di sekolah lain untuk membantu transformasi digital dalam pengelolaan kepegawaian.

Dengan adanya sistem ini, proses administrasi pegawai di SMKN 1 Percut Sei Tuan akan lebih cepat, mudah, dan aman, sehingga dapat membantu sekolah dalam mengelola data pegawai dengan lebih baik dan mendukung perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan.

1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Berdasarkan analisis masalah dan tujuan penelitian, produk yang akan dikembangkan adalah sebuah Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) berbasis web. Produk ini dirancang secara spesifik untuk mengatasi kelemahan sistem Konvensional (Microsoft Excel) yang saat ini digunakan di SMKN 1 Percut Sei Tuan. Gambaran lengkap mengenai karakteristik dan spesifikasi produk yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Platform dan Teknologi Pengembangan

Produk dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web (*web-based*) agar dapat diakses dari berbagai perangkat (PC, laptop, *smartphone*) melalui peramban (*browser*) tanpa perlu instalasi khusus.

- a) Sisi *Backend*: Dibangun menggunakan *framework* Laravel (berbasis PHP) yang memiliki arsitektur MVC (Model-View-Controller) untuk memastikan sistem terstruktur, aman, dan mudah dikelola .
- b) Basis Data: Menggunakan MySQL sebagai sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) untuk mengelola dan menyimpan seluruh data pegawai secara terpusat, aman, dan terstruktur .

2. Arsitektur Fungsional (Fitur Inti)

Sistem akan memiliki manajemen hak akses berbasis peran (*role-based*) yang jelas, sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah dianalisis:

- a) Peran Admin: Memiliki hak akses penuh (*full access*) untuk mengelola data master kepegawaian (CRUD), mengelola akun pengguna (Admin, Operator, Guru/Tendik), dan melihat *dashboard* statistik .
- b) Peran Operator: Memiliki hak akses untuk mengelola data master kepegawaian (CRUD) dan melihat *dashboard* .
- c) Peran Guru/Tendik (Pegawai): Memiliki hak akses terbatas untuk melihat dan memperbarui (edit) data profil pribadi mereka sendiri (fitur *self-service*). Fitur ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pegawai pada staf administrasi untuk pembaruan data sederhana.

3. Fitur Inovasi Pembeda (Chatbot RAG)

Karakteristik utama yang menjadi pembeda produk ini adalah integrasi Chatbot berbasis *Retrieval-Augmented Generation* (RAG). Fitur ini diharapkan menjadi solusi atas masalah pencarian data yang lambat. Spesifikasinya adalah:

- a) Chatbot dapat diakses oleh Admin dan Operator.
- b) Pengguna dapat mengetikkan pertanyaan dalam bahasa alami (contoh: "Siapa saja guru PNS?").
- c) Sistem RAG akan mengambil (*Retrieval*) data yang relevan secara *real-time* langsung dari *database* MySQL sistem, kemudian menghasilkan (*Generation*) jawaban yang terstruktur dan akurat menggunakan *Large Language Model* (LLM) melalui OpenAI API .

4. Desain Antarmuka (*User Interface*)

Antarmuka pengguna (UI) dirancang dengan fokus pada kemudahan penggunaan (*user-friendly*) dan intuitif. Desain akan menampilkan navigasi *sidebar* yang jelas untuk setiap peran pengguna, tata letak yang bersih, dan tampilan yang responsif sehingga tetap nyaman digunakan di berbagai ukuran layar perangkat.

5. Aksesibilitas dan Keamanan

- a) Aksesibilitas: Sebagai aplikasi berbasis web, sistem dapat diakses melalui jaringan internal sekolah (atau internet jika di-*hosting online*) dari peramban apa pun (Chrome, Firefox, dll.), sehingga tidak terbatas pada satu sistem operasi.

- b) Keamanan: Sistem akan dilindungi oleh mekanisme autentikasi (login). Selain itu, keamanan bawaan dari *framework* Laravel (seperti proteksi CSRF dan *password hashing*) akan dimanfaatkan untuk melindungi integritas data sensitif kepegawaian.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) ini memiliki urgensi yang tinggi, bukan hanya sebagai peningkatan teknis, tetapi sebagai langkah strategis untuk mengatasi kesenjangan antara kondisi riil di SMKN 1 Percut Sei Tuan dengan kondisi ideal administrasi di era digital. Pentingnya pengembangan ini didasarkan pada beberapa faktor krusial:

1. Dampak Jika Kondisi Ideal Tidak Tercapai (Risiko Inefisiensi)

Kondisi saat ini, yang masih bergantung penuh pada pengelolaan data konvensional menggunakan Microsoft Excel, telah teridentifikasi sebagai sumber inefisiensi, risiko integritas data (duplikasi/kehilangan), dan ketergantungan proses pada satu admin. Jika kondisi ideal (sistem terpusat) tidak dicapai, dampak negatifnya akan terus berlanjut. Sekolah akan terjebak dalam "beban kerja administratif" yang tinggi, proses pencarian data akan tetap lambat, dan risiko keamanan data sensitif pegawai akan semakin meningkat. Ini menciptakan hambatan (*bottleneck*) administratif yang menghalangi efektivitas layanan sekolah secara keseluruhan.

2. Keterkaitan dengan Konteks yang Lebih Luas (Digitalisasi Sekolah)

Penelitian ini tidak hanya menyelesaikan masalah mikro di satu sekolah. Urgensi pengembangan ini terkait langsung dengan permasalahan

yang lebih luas, yaitu tuntutan digitalisasi administrasi sekolah. Institusi pendidikan saat ini dituntut untuk bergerak cepat dan efisien. Sistem Konvensional yang ada saat ini tidak lagi relevan dengan tuntutan tersebut. Oleh karena itu, pengembangan SIMPEG ini penting karena dapat memberikan kontribusi sebagai model atau cetak biru (*blueprint*) bagi sekolah lain, khususnya di lingkungan vokasi, yang ingin bertransformasi dari sistem Konvensional ke sistem digital yang terstruktur.

3. Urgensi Inovasi Pencarian Data (Implementasi RAG)

Pentingnya pengembangan ini juga terletak pada inovasi yang ditawarkan. Masalah "pencarian data yang lambat" adalah masalah umum di banyak sistem informasi. Pengembangan fitur *chatbot* berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) adalah sebuah solusi alternatif yang mendesak untuk diuji. Jika berhasil, ini membuktikan bahwa teknologi AI yang canggih dapat diterapkan secara praktis di lingkungan sekolah untuk memberikan akses informasi yang instan, yang jauh lebih unggul daripada sekadar filter tabel biasa.

Singkatnya, pengembangan ini penting untuk segera dilakukan guna memutus siklus inefisiensi Konvensional, meningkatkan keamanan data, dan memodernisasi tata kelola administrasi di SMKN 1 Percut Sei Tuan agar sejalan dengan tuntutan era digital.

1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Sesuai dengan panduan penelitian, berikut adalah asumsi yang mendasari pengembangan produk dan keterbatasan yang menyertainya.

1. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan merupakan landasan teoretis dan empiris yang membenarkan pemilihan model dan prosedur pengembangan produk ini:

- a) Asumsi Pengguna: Diasumsikan bahwa pengguna akhir (Admin, Operator, Guru, dan Tendik) di SMKN 1 Percut Sei Tuan telah memiliki literasi digital dan kemampuan dasar yang memadai untuk mengoperasikan komputer dan peramban web (*web browser*). Ini membenarkan pemilihan produk berbasis web yang fungsionalitasnya bergantung pada interaksi standar.
- b) Asumsi Infrastruktur: Diasumsikan bahwa lingkungan kerja (kantor Tata Usaha) di SMKN 1 Percut Sei Tuan telah memiliki infrastruktur jaringan (internet atau LAN) yang stabil dan perangkat komputer yang memadai, sehingga memungkinkan sistem berbasis web untuk diakses dan dioperasikan.
- c) Asumsi Solusi: Berdasarkan data empiris dari Bab 1.1, diasumsikan bahwa kelemahan utama dari sistem Konvensional (Excel) adalah inefisiensi proses, lambatnya pencarian data, dan tingginya risiko terhadap integritas data. Oleh karena itu, pengembangan sistem berbasis *database* terpusat (MySQL) dan *framework* (Laravel) adalah solusi teknis yang paling tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut.
- d) Asumsi Teknologi RAG: Berdasarkan kajian teoretis di Bab 2, diasumsikan bahwa penerapan metode *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) secara teoretis lebih unggul daripada sistem pencarian berbasis kata

kunci (*keyword-based*). RAG diasumsikan mampu memahami kueri bahasa alami pengguna dan menyediakan jawaban yang lebih akurat dan relevan dengan mengambil data langsung dari basis data *real-time*.

2. Keterbatasan Pengembangan

Peneliti menyadari bahwa produk yang dikembangkan memiliki keterbatasan dalam menyelesaikan keseluruhan masalah. Keterbatasan ini ditetapkan secara sengaja untuk menjaga fokus penelitian, sejalan dengan Bab 1.3

Pembatasan Masalah:

- a) Keterbatasan Lingkup Fungsionalitas: Keterbatasan utama adalah pada ruang lingkup fungsionalitas. Produk ini akan difokuskan hanya pada manajemen profil inti kepegawaian dan layanan pencarian data via *chatbot* RAG . Keterbatasan ini berarti penelitian tidak akan mengembangkan modul-modul transaksional kepegawaian lainnya yang lebih kompleks, seperti sistem penggajian, manajemen absensi/presensi, atau sistem pengajuan cuti dan mutasi, meskipun fitur-fitur tersebut merupakan bagian dari ekosistem manajemen kepegawaian yang utuh.
- b) Keterbatasan Teknologi Chatbot: Fungsionalitas *chatbot* RAG dibatasi hanya untuk pencarian informasi (*retrieval*) dan tidak mencakup fungsi transaksional (seperti "ajukan cuti"). Selain itu, kualitas jawaban *chatbot* akan sangat bergantung pada ketersediaan layanan API eksternal (OpenAI) dan kelengkapan data yang di-input oleh admin ke dalam *database*.
- c) Keterbatasan Siklus Pengembangan: Sesuai dengan batasan model Waterfall, penelitian ini hanya akan melaksanakan satu siklus

pengembangan (Analisis hingga Evaluasi). Penelitian ini tidak mencakup tahap Pemeliharaan (*Maintenance*) jangka panjang atau implementasi iterasi kedua untuk menindaklanjuti semua saran pengembangan lanjutan yang mungkin muncul saat evaluasi produk.

