

Open Acces**SISTEM INFORMASI MANAJEMEN KEPEGAWAIAN (SIMPEG)**

Widya Narahaubun¹, Deby Syafira Chigoan Ely², Ode Savira Aulia³, Nisma Poipessy⁴, Kalsum Lalihun⁵

Program Studi Administrasi Negara, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik,
Universitas Pattimura Ambon

Email: widyanarahaubun@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital dalam dekade terakhir telah membawa perubahan signifikan terhadap cara organisasi mengelola sumber daya manusia (SDM). Dalam konteks pemerintahan dan lembaga publik, Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) berperan penting dalam mendukung efisiensi, akurasi, dan transparansi pengelolaan data pegawai. Namun, sebagian besar SIMPEG yang digunakan saat ini masih bersifat administratif dan belum mampu memberikan analisis prediktif yang membantu pengambilan keputusan strategis. Penelitian ini mengusulkan inovasi Smart SIMPEG yang dikembangkan menggunakan pendekatan Hybrid Cloud Computing dan Artificial Intelligence (AI). Sistem ini dirancang untuk memberikan layanan kepegawaian yang efisien, aman, dan cerdas dengan fitur-fitur utama seperti analisis kinerja berbasis machine learning, manajemen data terpusat lintas instansi, dan integrasi layanan berbasis microservices. Metodologi penelitian menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak Waterfall. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan efisiensi proses administrasi kepegawaian sebesar 45%, penurunan duplikasi data sebesar 60%, serta keakuratan prediksi kinerja pegawai mencapai 87%. Implementasi Smart SIMPEG ini diharapkan menjadi fondasi menuju pemerintahan berbasis data (data-driven government) dan mendukung transformasi digital kepegawaian nasional.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Manajemen Kepegawaian, Artificial Intelligence, Hybrid Cloud, Transformasi Digital, Kinerja Pegawai.

ABSTRACT

The development of digital technology in the past decade has brought significant changes to the way organizations manage human resources (HR). In the context of government and public institutions, the Personnel Management Information System (SIMPEG) plays a crucial role in supporting efficiency, accuracy, and transparency in employee data management. However,

Open Acces

most existing SIMPEG systems remain administrative in nature and have not yet provided predictive analytics to support strategic decision-making. This study proposes an innovation called Smart SIMPEG, developed using a Hybrid Cloud Computing and Artificial Intelligence (AI) approach. The system is designed to deliver efficient, secure, and intelligent personnel services with key features such as machine learning-based performance analysis, centralized inter-agency data management, and microservices-based service integration. The research methodology employs a Research and Development (R&D) approach with the Waterfall software development model. The testing results indicate a 45% increase in administrative efficiency, a 60% reduction in data duplication, and an 87% accuracy rate in employee performance prediction. The implementation of Smart SIMPEG is expected to serve as a foundation for a data-driven government and to support the digital transformation of national human resource management.

Keywords: Information System, Personnel Management, Artificial Intelligence, Hybrid Cloud, Digital Transformation, Employee Performance.

PENDAHULUAN

Perubahan paradigma birokrasi menuju tata kelola pemerintahan digital (e-government) telah mengubah cara instansi publik menjalankan fungsi dan pelayanannya. Transformasi ini menuntut setiap lembaga untuk mengoptimalkan penggunaan sistem informasi agar mampu menciptakan tata kelola yang lebih efisien, transparan, dan akuntabel. Dalam konteks pengelolaan kepegawaian, data pegawai menjadi aset strategis yang berperan penting dalam berbagai proses, mulai dari perencanaan kebutuhan SDM, penilaian kinerja, promosi jabatan, hingga pengembangan karier. Namun, tantangan muncul ketika sistem administrasi kepegawaian masih dijalankan secara manual atau parsial, yang sering kali menyebabkan

ketidaksesuaian dan keterlambatan informasi.

Praktik konvensional dalam manajemen kepegawaian menghadapi berbagai kendala seperti data yang tidak terbaru secara real time, duplikasi informasi antarinstansi, serta kurangnya integrasi dalam proses administrasi. Kondisi ini tidak hanya menghambat efektivitas birokrasi, tetapi juga memengaruhi kualitas pengambilan keputusan strategis. Akibatnya, potensi pegawai tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal karena minimnya analisis berbasis data yang mendalam. Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan sistem yang mampu mengelola informasi kepegawaian secara komprehensif,

Open Acces

adaptif, dan terintegrasi antarunit kerja.

Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian (SIMPEG) hadir sebagai solusi yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam pengelolaan data pegawai. SIMPEG memungkinkan lembaga pemerintah mengakses, memantau, dan memperbarui data pegawai secara cepat dan akurat. Namun, sebagian besar implementasi SIMPEG yang ada masih terbatas pada fungsi administratif seperti pencatatan data dan pengarsipan dokumen. Fungsi analitik dan prediktif yang seharusnya mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, inovasi dalam pengembangan SIMPEG menjadi kebutuhan yang mendesak di era digital ini.

Penelitian ini menawarkan konsep Smart SIMPEG sebagai pengembangan dari sistem kepegawaian tradisional menuju sistem cerdas berbasis teknologi mutakhir. Smart SIMPEG tidak hanya berfungsi sebagai basis data pegawai, tetapi juga sebagai platform analisis dan prediksi yang memanfaatkan algoritma machine learning untuk memberikan wawasan mendalam mengenai kinerja dan produktivitas pegawai. Sistem ini mampu mengidentifikasi pola perilaku kerja,

memprediksi kebutuhan pelatihan, dan memberikan rekomendasi pengembangan karier yang sesuai dengan potensi individu. Dengan demikian, Smart SIMPEG diharapkan menjadi alat bantu strategis bagi pengambil kebijakan.

Dari sisi infrastruktur, Smart SIMPEG dibangun menggunakan pendekatan hybrid cloud computing untuk menggabungkan fleksibilitas cloud publik dan keamanan cloud privat. Arsitektur ini memungkinkan pengelolaan data lintas instansi secara terpusat namun tetap menjaga kerahasiaan dan integritas informasi. Selain itu, integrasi berbasis microservices mempermudah pengembangan fitur tambahan tanpa mengganggu sistem utama. Dengan rancangan ini, Smart SIMPEG tidak hanya mampu mengakomodasi pertumbuhan data pegawai, tetapi juga beradaptasi dengan kebutuhan teknologi di masa mendatang.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi kepegawaian berbasis teknologi terkini yang dapat meningkatkan efisiensi administrasi dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Implementasi kecerdasan buatan diharapkan membantu pimpinan instansi dalam menilai kinerja pegawai secara objektif dan prediktif. Selain itu, evaluasi kinerja sistem dilakukan

Open Acces

untuk mengukur efektivitas Smart SIMPEG dalam meningkatkan produktivitas organisasi dan memperkuat fondasi transformasi digital pemerintahan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Waterfall untuk menghasilkan produk inovatif berupa Smart SIMPEG. Tahapan penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan melalui studi pada instansi pemerintah daerah seperti BKD dan BAPPEDA untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna, permasalahan data, serta alur kerja yang perlu diotomatisasi. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem berbasis Hybrid Cloud dengan pendekatan microservices, di mana setiap modul seperti Data Pegawai, Absensi, Kinerja, dan Pelatihan dirancang agar dapat dikembangkan secara independen. Pada tahap implementasi dan pengembangan AI, algoritma Random Forest diterapkan untuk menganalisis data historis pegawai dan memprediksi kinerja berdasarkan variabel kehadiran, hasil penilaian, serta partisipasi pelatihan.

Tahap berikutnya mencakup pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan seluruh fitur berfungsi sesuai kebutuhan, serta stress testing

dengan 100 pengguna simultan guna menilai performa dan stabilitas sistem. Setelah itu dilakukan evaluasi dan validasi melalui User Satisfaction Survey untuk menilai tingkat kepuasan pengguna, serta perbandingan antara SIMPEG konvensional dan Smart SIMPEG. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan efisiensi administrasi kepegawaian serta validitas tinggi dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data, sehingga Smart SIMPEG berpotensi menjadi fondasi utama transformasi digital manajemen kepegawaian di sektor publik.

HASIL

Penelitian pengembangan Smart SIMPEG dimulai dengan tahap analisis kebutuhan pada instansi pemerintah daerah yang menjadi objek studi, yaitu **Badan Kepegawaian Daerah (BKD)** dan **Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA)**. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa sistem administrasi kepegawaian masih bersifat manual dan tidak terintegrasi antarunit kerja. Banyak data pegawai yang tidak diperbarui secara rutin, sehingga menyebabkan perbedaan antara data di lapangan dan data dalam sistem. Hal ini menghambat proses mutasi, promosi, dan penilaian kinerja yang seharusnya dapat dilakukan lebih cepat dan efisien.

Open Acces

Dari hasil wawancara dengan bagian pengelola kepegawaian, ditemukan bahwa **85% pegawai operator SIMPEG** mengalami kesulitan dalam melakukan pembaruan data dan pelacakan riwayat pegawai. Proses input data masih dilakukan secara berlapis melalui formulir manual, kemudian diketik ulang ke dalam sistem, yang memakan waktu rata-rata tiga hari kerja per pegawai. Kondisi tersebut mengindikasikan perlunya sistem baru yang dapat mempercepat proses input dan verifikasi data secara otomatis.

Pada tahap analisis kebutuhan juga ditemukan bahwa sebagian besar pegawai menghendaki sistem yang memiliki **fitur pelacakan kinerja dan pelatihan secara real time**. Hal ini penting untuk mendukung perencanaan karier dan promosi jabatan berbasis prestasi kerja. Selain itu, pihak pimpinan instansi menginginkan sistem yang mampu menyajikan laporan kinerja pegawai secara komprehensif dan prediktif. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, rancangan Smart SIMPEG difokuskan untuk menggabungkan efisiensi administrasi dan kemampuan analitik berbasis kecerdasan buatan.

Tahap berikutnya adalah **perancangan sistem** dengan menggunakan arsitektur **Hybrid Cloud Computing** dan pendekatan **microservices**. Pemilihan arsitektur ini

didasarkan pada kebutuhan skalabilitas dan keamanan data kepegawaian. Sistem cloud publik digunakan untuk menampung data yang bersifat umum, sedangkan cloud privat digunakan untuk data sensitif seperti penilaian kinerja dan riwayat pelatihan. Pendekatan **microservices** memungkinkan setiap modul – seperti Data Pegawai, Absensi, Kinerja, dan Pelatihan – dikembangkan secara independen tanpa memengaruhi modul lainnya.

Rancangan antarmuka sistem disusun agar **user friendly** dan dapat diakses melalui perangkat komputer maupun gawai. Hasil uji coba desain antarmuka menunjukkan bahwa 92% responden merasa tampilan sistem mudah digunakan, dengan fitur pencarian dan filter data yang cepat. Fungsi notifikasi otomatis juga ditambahkan untuk mengingatkan pengguna terkait pembaruan data pegawai, masa pelatihan, serta penilaian kinerja tahunan. Desain ini disesuaikan dengan kebutuhan pengguna lapangan agar sistem benar-benar dapat digunakan secara praktis.

Tahap implementasi dimulai dengan pengumpulan data historis kepegawaian selama lima tahun terakhir dari BKD dan BAPPEDA. Data tersebut terdiri atas variabel seperti kehadiran, hasil penilaian kinerja, tingkat partisipasi pelatihan, dan riwayat jabatan. Data kemudian

Open Acces

dibersihkan dari duplikasi dan inkonsistensi menggunakan metode **data preprocessing**. Dari total 12.540 entri data pegawai, ditemukan bahwa 18% data mengalami duplikasi antarinstansi, yang kemudian berhasil dikonsolidasikan menjadi basis data tunggal Smart SIMPEG.

Dalam tahap **pengembangan kecerdasan buatan**, digunakan algoritma **Random Forest** untuk membangun model prediksi kinerja pegawai. Pemilihan algoritma ini didasarkan pada kemampuannya mengelola data kompleks dengan tingkat akurasi tinggi dan overfitting yang rendah. Model dilatih menggunakan 70% data historis dan diuji pada 30% sisanya. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi prediksi sebesar **87%**, yang tergolong sangat baik dalam konteks analisis kepegawaian.

Sistem Smart SIMPEG kemudian diuji menggunakan metode **Black Box Testing** untuk memastikan setiap fitur berfungsi sesuai kebutuhan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh modul utama, yaitu Data Pegawai, Absensi, Kinerja, dan Pelatihan, berjalan sesuai rancangan tanpa error kritis. Rata-rata waktu respons sistem untuk memproses satu permintaan data adalah **1,8 detik**, menunjukkan performa yang stabil dan cepat untuk ukuran sistem berbasis cloud.

Selain itu, dilakukan **stress testing** untuk mengukur kemampuan sistem dalam menangani beban pengguna simultan. Pengujian dilakukan dengan melibatkan **100 pengguna aktif secara bersamaan**, dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem mampu beroperasi tanpa penurunan performa yang signifikan. Penggunaan sumber daya CPU hanya meningkat hingga 68%, sedangkan waktu respons rata-rata tetap di bawah tiga detik. Hal ini menandakan bahwa arsitektur hybrid cloud mampu memberikan stabilitas yang baik dalam skala besar.

Tahap **evaluasi dan validasi** dilakukan melalui survei kepuasan pengguna (**User Satisfaction Survey**) terhadap 40 operator kepegawaian. Hasil survei menunjukkan bahwa **91% responden** merasa puas dengan kemudahan penggunaan sistem, sementara **89%** menyatakan bahwa Smart SIMPEG mempercepat pekerjaan administrasi dibandingkan sistem konvensional. Rata-rata waktu penyelesaian administrasi pegawai menurun dari 3 hari menjadi **1,5 hari kerja**, yang berarti peningkatan efisiensi sebesar **45%**.

Perbandingan waktu pemrosesan antara SIMPEG konvensional dan Smart SIMPEG menunjukkan hasil signifikan. Pada proses pembaruan data pegawai, sistem lama memerlukan 10–12 menit per entri, sedangkan Smart SIMPEG

Open Acces

hanya membutuhkan 5–6 menit dengan risiko kesalahan input yang lebih rendah. Selain itu, tingkat duplikasi data turun hingga 60%, karena sistem secara otomatis mendeteksi dan memperbaiki kesalahan entri menggunakan algoritma pembersihan data bawaan.

Dalam aspek pengambilan keputusan, Smart SIMPEG memberikan nilai tambah melalui **fitur analisis prediktif**. Fitur ini memungkinkan pimpinan instansi untuk melihat proyeksi kinerja pegawai dalam satu tahun ke depan berdasarkan tren kehadiran dan hasil penilaian sebelumnya. Laporan analitik yang dihasilkan bersifat visual dan interaktif, memudahkan pimpinan dalam menentukan kebijakan promosi, rotasi jabatan, atau kebutuhan pelatihan tambahan secara objektif.

Selain itu, sistem juga menyediakan **dashboard evaluasi pelatihan** yang menampilkan hubungan antara frekuensi pelatihan dan peningkatan kinerja pegawai. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa pegawai yang mengikuti pelatihan minimal dua kali per tahun memiliki peningkatan kinerja rata-rata 18% lebih tinggi dibandingkan yang tidak. Hal ini menunjukkan bahwa Smart SIMPEG tidak hanya mencatat data, tetapi juga mampu memberikan insight kebijakan yang berdampak langsung terhadap peningkatan kompetensi aparatur.

Dari segi keamanan, penerapan **Hybrid Cloud Architecture** terbukti efektif dalam menjaga integritas dan kerahasiaan data. Protokol enkripsi SSL/TLS digunakan untuk melindungi komunikasi data antarserver, sementara mekanisme **role-based access control (RBAC)** memastikan hanya pengguna dengan otorisasi tertentu yang dapat mengakses informasi sensitif. Tidak ditemukan kebocoran data selama masa uji coba, menandakan sistem telah memenuhi standar keamanan informasi pemerintah.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Smart SIMPEG berhasil meningkatkan efisiensi administrasi, memperkuat transparansi, dan menghadirkan analisis berbasis kecerdasan buatan dalam pengelolaan kepegawaian. Dengan tingkat akurasi prediksi kinerja mencapai 87% dan peningkatan efisiensi proses sebesar 45%, sistem ini layak untuk diimplementasikan secara luas di berbagai instansi pemerintah. Hasil ini mendukung arah pembangunan menuju **data-driven government** yang menempatkan teknologi sebagai fondasi utama reformasi birokrasi digital.

Dengan demikian, pengembangan Smart SIMPEG tidak hanya memberikan solusi teknis

Open Acces

terhadap permasalahan administrasi kepegawaian, tetapi juga mendorong perubahan paradigma dalam tata kelola sumber daya manusia aparatur. Sistem ini menjadi langkah konkret menuju digitalisasi kepegawaian

nasional, memperkuat kapasitas lembaga dalam menghadapi era pemerintahan modern yang berbasis data, efisiensi, dan inovasi berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kadir, A. (2018). *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Gonzalez, M. (2022). *AI in Human Resource Management: Trends and Applications*. *Journal of Information Systems*, 14(2), 87–96.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson.
- Mell, P., & Grance, T. (2020). *The NIST Definition of Cloud Computing*. National Institute of Standards and Technology.
- Turban, E., et al. (2021). *Information Technology for Management: On-Demand Strategies*. John Wiley & Sons.
- Marimin, & Nurul, A. (2019). *Sistem Pendukung Keputusan dan Aplikasinya*. Bogor: IPB Press.
- Budiarto, T. (2023). *Digitalisasi Kepegawaian Menuju SPBE Nasional*. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 9(1), 34–49.