



PENGEMBANGAN MODUL KERJA PRAKTIK DAN DISPOSISI BERBASIS WEB PADA PT PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY

Vina Septia Anggraeni¹, Yopi Nugraha²

^{1,2} Sistem Informasi, Institut Pendidikan Indonesia
 Garut, Jawa Barat, Indonesia 44151

vinaseptiaanggraeni91@gmail.com, yopi@institutpendidikan.ac.id

Abstract

The management processes for internship activities and document disposition at PT Pertamina Geothermal Energy (PGE) are still carried out manually, leading to inefficiencies in document validation and tracking. This study focuses on the development of SIGAP PGE, a web-based information system that integrates internship modules and document disposition features to support the digitalization of internal administrative workflows. The system was developed using the Waterfall method, which includes the stages of requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The system was built using the CodeIgniter 4 framework, a MySQL database normalized up to the Third Normal Form (3NF), and employs Role-based access control to ensure data security. Based on Black Box Testing, all system functionalities operated as specified. Additionally, the ID Card validation process demonstrated a 62% improvement in efficiency compared to the previous manual procedure. Key features of the system include internship participant data management, four-level hierarchical validation, automated notifications, and real-time digital document disposition. The implementation of SIGAP PGE has enhanced efficiency, transparency, and administrative accountability within PGE. Therefore, this study concludes that a web-based integrated system significantly accelerates document validation and disposition processes in a structured corporate environment, while offering further development potential through RESTful API integration.

Keywords: CodeIgniter 4, Document Disposition, Internship, Information System, Waterfall

Abstrak

Proses pengelolaan kerja praktik dan disposisi dokumen di PT Pertamina Geothermal Energy (PGE) masih dilakukan secara manual sehingga menyebabkan validasi serta pelacakan dokumen yang tidak efisien. Penelitian ini berfokus pada pengembangan SIGAP PGE, yaitu sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan modul kerja praktik dan disposisi dokumen untuk mendukung digitalisasi administrasi internal. Pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall* melalui tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem dibangun dengan *framework* CodeIgniter 4, basis data MySQL yang dinormalisasi hingga *Third Normal Form* (3NF), serta menerapkan *Role-based access control* untuk menjaga keamanan data. Berdasarkan pengujian *Black Box*, seluruh fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi. Selain itu, proses validasi *ID Card* menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 62% dibandingkan prosedur manual. Fitur utama meliputi pengelolaan data peserta kerja praktik, validasi empat tahap berjenjang, notifikasi otomatis, dan disposisi dokumen digital secara *real-time*. Implementasi SIGAP PGE terbukti meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas administrasi di lingkungan PGE. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem terintegrasi berbasis web secara signifikan mempercepat proses validasi dan disposisi dokumen dalam lingkungan perusahaan yang terstruktur, sekaligus memiliki potensi pengembangan lanjutan melalui integrasi RESTful API.

Kata kunci: CodeIgniter 4, Disposisi Dokumen, Kerja Praktik, Sistem Informasi, *Waterfall*

1. PENDAHULUAN

Pada perkembangan industri terkini, penggunaan teknologi digital, proses otomatis, serta pertukaran data berskala besar menjadi ciri utama di banyak sektor bisnis. Kondisi tersebut mendorong organisasi untuk bertransformasi secara digital

agar dapat meningkatkan efisiensi operasional, produktivitas, serta daya saing di tengah perubahan lingkungan industri yang semakin cepat [1]. Teknologi berbasis web menjadi salah satu fondasi penting dalam transformasi tersebut, khususnya dalam mendukung

pengelolaan sumber daya manusia (SDM) dan sistem administrasi dokumen yang terintegrasi.

Salah satu aspek penting dalam manajemen SDM di lingkungan perusahaan adalah pengelolaan program kerja praktik atau magang. Program ini tidak hanya berfungsi sebagai sarana pembelajaran dan pengembangan kompetensi mahasiswa sebelum memasuki dunia kerja, tetapi juga menjadi media strategis bagi perusahaan dalam mengidentifikasi dan menilai calon tenaga kerja potensial [2]. Meskipun demikian, pelaksanaan administrasi kerja praktik di banyak instansi masih bersifat manual, yang biasanya dilakukan melalui surat elektronik dan berkas fisik. Kondisi ini berpotensi menimbulkan berbagai kendala seperti inefisiensi proses, risiko kehilangan data, keterlambatan validasi, serta minimnya transparansi dalam pemantauan status pengajuan [3]. Oleh karena itu, digitalisasi proses kerja praktik serta administrasi dokumen merupakan strategi penting dalam mewujudkan tata kelola perusahaan yang efisien, cepat, dan transparan.

Sebagai anak perusahaan PT Pertamina (Persero), PT Pertamina Geothermal Energy (PGE) memegang peranan penting dalam eksplorasi dan pengembangan energi panas bumi di Indonesia. Perusahaan ini merupakan salah satu unit di bawah struktur *Holding Pertamina New & Renewable Energy (NRE)*. PGE berkomitmen untuk menerapkan praktik bisnis berkelanjutan sekaligus mendukung transisi energi nasional. Dengan cakupan operasional yang luas dan kompleksitas proses administrasi yang tinggi, PGE memerlukan sistem manajemen informasi yang terintegrasi untuk menunjang efisiensi dan keakuratan pengelolaan data.

Berdasarkan hasil pengamatan awal terhadap sistem informasi *Human Capital* di PGE, diketahui bahwa pengelolaan program kerja praktik masih menghadapi sejumlah kendala, khususnya terkait alur validasi dan proses penerbitan kartu identitas peserta. Mekanisme validasi saat ini menuntut empat tahap persetujuan internal yang dilakukan secara berurutan, meliputi Admin *Human Capital*, *Manager Business Support*, HSSE, dan *Security*. Setiap tahapan memerlukan verifikasi manual melalui komunikasi antar-pengguna serta pemanfaatan dokumen terpisah.

Kondisi tersebut menyebabkan proses administrasi menjadi lambat, sulit dipantau, tidak menghasilkan notifikasi otomatis, dan berpotensi menimbulkan inkonsistensi data. Selain itu, proses disposisi dokumen internal masih dilakukan secara konvensional, sehingga menyulitkan pelacakan status dokumen, distribusi, dan pencatatan waktu penerimaan. Penundaan validasi maupun risiko hilangnya dokumen dapat berdampak langsung terhadap keterlambatan pelaksanaan program kerja praktik serta menurunkan efektivitas kinerja unit terkait.

Guna mengatasi permasalahan yang ada, diperlukan sistem informasi berbasis web yang dapat menggabungkan proses kerja praktik dan disposisi dokumen ke dalam satu platform

terintegrasi. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, serta transparansi proses administrasi di lingkungan PT Pertamina Geothermal Energy. Dengan mempertimbangkan kebijakan serta prosedur operasional di lingkungan PGE, penelitian ini mengusulkan SIGAP PGE (Sistem Informasi *Geothermal* untuk Administrasi Praktik) sebagai sistem digital terintegrasi yang menyatukan modul kerja praktik dan proses disposisi dokumen internal.

Penelitian ini dirancang dengan batasan yang jelas agar pengembangan sistem tetap fokus dan sesuai kebutuhan organisasi. Ruang lingkup sistem dibatasi pada pengelolaan proses kerja praktik dan disposisi dokumen yang terhubung dengan modul arsip internal, meliputi data pekerja, mitra, sertifikasi, surat, dan laporan bulanan. Integrasi dilakukan untuk memastikan keselarasan data serta kemudahan pelacakan dokumen dan status validasi. Sistem ini tidak mencakup integrasi langsung dengan sistem eksternal milik PT Pertamina (Persero) maupun platform SDM lainnya, namun disiapkan agar dapat dikembangkan lebih lanjut melalui antarmuka RESTful API.

Alur validasi kerja praktik pada sistem SIGAP PGE dibatasi pada empat tahap persetujuan internal, yaitu oleh Admin *Human Capital*, *Manager Business Support*, HSSE, dan *Security*, hingga tahap penerbitan kartu identitas peserta kerja praktik. Modul disposisi berfungsi untuk mengelola distribusi serta persetujuan dokumen secara elektronik, mencakup pencatatan waktu, status, dan pihak penerima dokumen. Implementasi sistem pada tahap ini difokuskan untuk kebutuhan internal di lingkungan PT Pertamina Geothermal Energy dan hanya dapat diakses melalui jaringan internet perusahaan. Pengembangan awal belum mencakup versi *mobile*. Proses pengujian dilakukan menggunakan pendekatan *Black Box Testing*, dengan fokus pada verifikasi fungsionalitas utama aplikasi. Dengan demikian, pengujian terkait performa sistem, mekanisme keamanan tingkat lanjut, dan kompatibilitas lintas platform belum termasuk dalam ruang lingkup pengujian pada tahap ini.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem informasi untuk mendukung kegiatan magang dan disposisi dokumen, namun analisis terhadap literatur mutakhir menunjukkan masih adanya celah (*gap*) dalam konteks kebutuhan spesifik PT Pertamina Geothermal Energy (PGE). Kajian pustaka mengungkap dua arus penelitian utama: sistem informasi magang dan sistem disposisi digital. Meskipun memberikan landasan teknis, masing-masing memiliki keterbatasan metodologis dan kontekstual yang belum menjawab kompleksitas alur kerja terintegrasi di perusahaan BUMN energi seperti PGE.

Nugroho mengembangkan sistem informasi magang berbasis web dengan *framework* Laravel dan basis data MySQL menggunakan metode *Waterfall* [4]. Sistem ini berfokus pada pendaftaran dan monitoring, namun secara struktural tidak mengadopsi *multi-level approval*

workflow yang dapat dikonfigurasi, serta minim fitur pelacakan status *real-time*. Hal ini kurang sesuai dengan kebutuhan PGE yang memerlukan hierarki validasi yang rigid dan transparansi proses. Di sisi lain, penelitian oleh Sari & Pratama membangun sistem monitoring magang berbasis CodeIgniter 3 dengan fitur *logbook* digital dan penilaian kegiatan. Namun, penelitian ini belum mengakomodasi aspek keamanan data yang komprehensif dan mekanisme validasi *ID Card* lintas departemen, yang merupakan kebutuhan kritis dalam lingkungan perusahaan dengan akses terbatas dan persyaratan keselamatan kerja (HSSE) [5]. Adapun penelitian oleh Rohmawati dan Yulianingsih mengkaji pengembangan Sistem Informasi E-Disposisi Surat berbasis web di lingkungan Kantor Camat Tungal Jaya, Musi Banyuasin, yang dirancang untuk mengotomatisasi alur pendisposisian dokumen dan mendukung pelacakan elektronik dalam proses administrasi pemerintahan tingkat kecamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan e-disposisi berbasis web membantu mempercepat proses administrasi, memudahkan monitoring surat masuk dan keluar, serta meningkatkan keterlacakan disposisi dibandingkan mekanisme manual sebelumnya. Namun, seperti konteks pemerintahan lokal, penelitian tersebut belum mengintegrasikan sistem disposisi dengan modul manajemen kerja praktik atau sumber daya manusia yang spesifik untuk kebutuhan operasional perusahaan BUMN, sehingga masih terdapat celah kontribusi teknologi yang perlu diisi oleh penelitian ini [6].

Penelitian oleh Gupta & Sharma mengusulkan kerangka kerja Digital HR *Ecosystem* yang mengintegrasikan rekrutmen, pelatihan, dan administrasi dokumen dalam platform tunggal, yang terbukti mengurangi *processing time* hingga 45% pada perusahaan jasa energi multinasional [7]. Temuan ini menguatkan argumen bahwa integrasi modul mempercepat alur kerja. Selain itu, Lee *et al.* mengevaluasi penerapan *Low-Code Development Platform* untuk otomatisasi *workflow* administrasi di sektor publik, menyoroti keunggulan dalam fleksibilitas konfigurasi alur persetujuan berjenjang [8]. Namun, penelitian-penelitian mutakhir tersebut belum secara khusus menyajikan implementasi dan evaluasi sistem yang menggabungkan *internship management* dan *document disposition* dalam satu arsitektur terpadu untuk perusahaan energi nasional dengan karakteristik operasional dan keamanan siber (*cybersecurity*) yang unik.

Berdasarkan analisis kritis terhadap literatur, dapat diidentifikasi beberapa kesenjangan penelitian (*research gaps*) yang melandasi pengembangan SIGAP PGE secara akademis. Secara fungsional, belum terdapat model sistem yang terintegrasi penuh antara modul pengelolaan kerja praktik dengan modul disposisi dokumen internal dalam suatu platform tunggal. Kondisi ini berpotensi memunculkan data silo dan mengurangi efisiensi alur kerja administratif. Dari aspek kontekstual, kajian terdahulu masih terfragmentasi antara penelitian sistem disposisi digital yang banyak berorientasi pada birokrasi pemerintah

dengan penelitian sistem magang yang umumnya berkonteks akademik. Celah ini menunjukkan belum adanya pendekatan sistematis yang dirancang khusus untuk lingkungan perusahaan BUMN energi dengan karakteristik struktur persetujuan berjenjang (*four-level approval*), budaya organisasi yang unik, serta kebutuhan kepatuhan (*compliance*) yang spesifik. Pada dimensi teknologi dan keamanan, implementasi kontrol akses berbasis peran (*Role-Based Access Control*) dan notifikasi *real-time* dalam penelitian serupa masih bersifat fundamental. Belum ada studi yang menguji penerapan RBAC dinamis yang dikombinasikan dengan mekanisme enkripsi data sensitif serta pelacakan audit (*audit trail*) yang komprehensif untuk proses validasi kartu identitas dalam skema lintas departemen.

Terakhir, dari sisi metodologi pengembangan, meskipun metode *Waterfall* dan *framework* CodeIgniter telah umum digunakan, belum ditemukan dokumentasi penerapannya dalam membangun sistem terintegrasi dengan kompleksitas aturan bisnis (*business rules*) setinggi PGE, yang disertai dengan pengukuran empiris kuantitatif atas peningkatan efisiensi seperti persentase reduksi waktu proses sebagai bagian dari evaluasi hasil.

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, pengembangan SIGAP PGE diterapkan menggunakan metode *Waterfall* karena kebutuhan sistem telah ditetapkan secara jelas dan proses pengembangannya memerlukan pendekatan yang terstruktur serta terdokumentasi dengan baik [9], [10]. Alur pengembangan mencakup tahap analisis kebutuhan (*requirements analysis*), perancangan sistem (*system design*), implementasi, pengujian (*testing*), hingga pemeliharaan (*maintenance*) sebagaimana diuraikan dalam metodologi *Waterfall* pada berbagai penelitian sistem informasi berbasis web [9], [11].

Dari sisi teknis, sistem dibangun menggunakan CodeIgniter 4 yang mendukung arsitektur *Model-View-Controller (MVC)* sehingga pemisahan antara logika bisnis, tampilan pengguna, dan pengelolaan data dapat dilakukan dengan optimal [9], [12]. Implementasi memanfaatkan bahasa pemrograman PHP, HTML5, Bootstrap 5, JavaScript, dan jQuery pada bagian *frontend*, serta MySQL sebagai sistem basis datanya, yang merupakan kombinasi teknologi umum dan efektif dalam pengembangan aplikasi berbasis web menurut beberapa studi serupa [10], [11].

2. METODE PENELITIAN

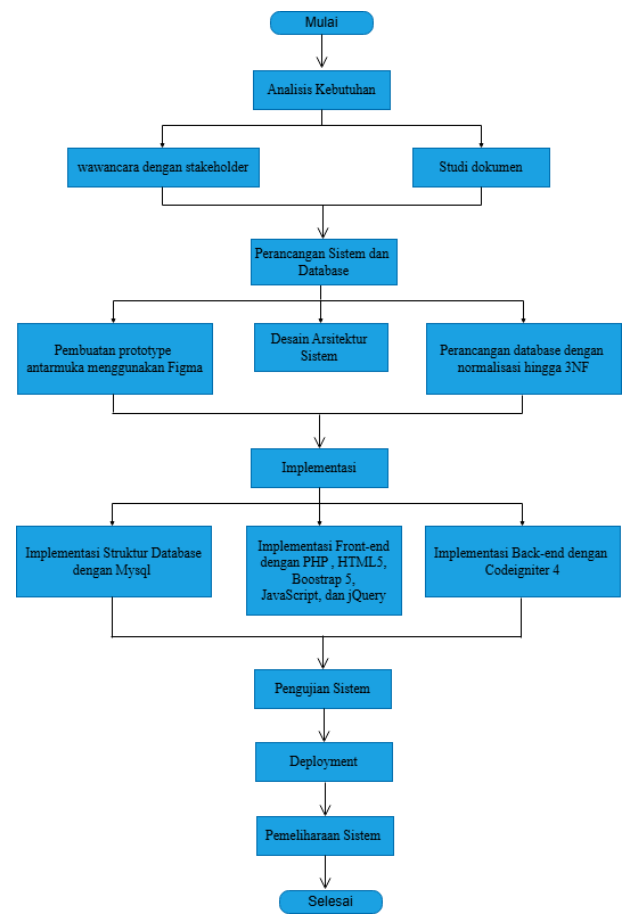
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)* yang berfokus pada pengembangan sistem informasi berbasis web untuk mendukung proses kerja praktik dan disposisi dokumen di PT PGE. Tujuan utama penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem yang mampu meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan ketertiban administrasi sesuai dengan kebutuhan organisasi. Oleh karena itu, pendekatan penelitian yang digunakan lebih menekankan pada analisis

kebutuhan sistem, perancangan, implementasi, serta evaluasi fungsional sistem, bukan pada analisis data kuantitatif atau statistik.

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Waterfall*. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang terstruktur, sistematis, berurutan, dan mudah dikendalikan pada setiap fase pengembangan [13], [14]. Kebutuhan sistem kerja praktik dan disposisi dokumen di PT PGE telah terdefinisi secara jelas melalui Standar Operasional Prosedur (SOP), pedoman operasional, serta alur administrasi yang berlaku, sehingga pendekatan *Waterfall* menjadi pilihan yang tepat. Dengan karakteristik kebutuhan yang stabil dan tidak memerlukan perubahan signifikan selama proses pengembangan, metode ini memungkinkan setiap tahap diselesaikan secara sistematis sebelum berlanjut ke tahap berikutnya [13]. Tahapan penelitian dalam pengembangan sistem ini dilakukan berdasarkan model *Waterfall*, yang terdiri dari beberapa fase utama sebagai berikut:

- Analisis kebutuhan, tahap analisis kebutuhan dilakukan sebagai bagian dari analisis data dalam konteks rekayasa perangkat lunak, yang dimaknai sebagai proses identifikasi dan pemahaman kebutuhan sistem. Kegiatan pada tahap ini meliputi wawancara dengan pihak *Human Capital*, Admin Unit, dan *Security*, selanjutnya observasi terhadap alur kerja praktik serta proses disposisi dokumen yang berjalan, dan yang terakhir telaah terhadap SOP dan kebijakan perusahaan yang berlaku. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, khususnya terkait proses validasi peserta kerja praktik, penerbitan kartu identitas, serta alur disposisi dokumen internal [13].
- Perancangan sistem dan basis data, dilakukan dengan menerapkan prinsip normalisasi untuk menjaga konsistensi, mengurangi redundansi, serta meningkatkan integritas data dalam sistem. Tahap ini mengacu pada kaidah perancangan basis data yang umum digunakan dalam pengembangan Sistem Informasi, sebagaimana dijelaskan pada penelitian Nazih & Imaduddin, bahwa proses perancangan data harus mengikuti aturan normalisasi agar struktur data tetap efisien dan terjaga integritasnya [14].
- Implementasi sistem, menggunakan *framework* CodeIgniter 4 pada sisi *server* serta HTML5, Bootstrap 5, dan JavaScript pada sisi klien untuk membangun antarmuka pengguna yang responsif dan mudah digunakan [15].
- Pengujian sistem, dilakukan dengan metode *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai spesifikasi dan bebas dari kesalahan logika [16].
- Deployment* dan pemeliharaan, dilakukan dengan melakukan instalasi sistem pada lingkungan operasional serta *monitoring* dan perbaikan secara berkala untuk menjaga stabilitas dan performa aplikasi [17].

Alur pelaksanaan penelitian ini digambarkan secara visual dalam Diagram Alir Penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1. Diagram tersebut memberikan gambaran menyeluruh mengenai urutan tahapan penelitian yang dilakukan, mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap pemeliharaan sistem, sehingga memudahkan pembaca memahami alur logis pengembangan aplikasi secara sistematis sesuai model *Waterfall*.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian pada Gambar di atas menunjukkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengembangan modul kerja praktik dan disposisi menggunakan metodologi *Waterfall*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil implementasi serta analisis terhadap sistem SIGAP PGE yang dikembangkan untuk mendukung pengelolaan kerja praktik dan disposisi dokumen di PT Pertamina Geothermal Energy. Penyajian hasil disusun secara sistematis mengikuti tahapan pengembangan sistem, sehingga alur pembahasan dapat

mencerminkan proses evolusi sistem dari tahap perumusan kebutuhan hingga evaluasi kinerja.

Dengan memaparkan hasil secara berurutan sesuai tahapan pengembangan, diharapkan pembaca dapat memahami evolusi sistem dari fase konsep hingga menjadi produk fungsional yang siap dioperasikan. Selain itu, pembahasan pada setiap bagian akan mengkaji implikasi dari temuan yang diperoleh, keterkaitannya dengan tujuan penelitian, serta kontribusinya dalam menjawab permasalahan yang diidentifikasi pada latar belakang.

3.1 Hasil Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa proses administrasi kerja praktik di PT Pertamina Geothermal Energy (PGE) merupakan proses yang kompleks dan melibatkan beberapa unit kerja dengan peran serta kewenangan yang berbeda. Proses tersebut bersifat berjenjang dan saling bergantung, sehingga menuntut adanya koordinasi yang terstruktur, transparansi status, serta pengelolaan dokumen yang akuntabel.

Berdasarkan hasil observasi proses bisnis dan studi terhadap dokumen internal perusahaan, teridentifikasi lima peran utama yang terlibat secara langsung dalam proses administrasi kerja praktik, yaitu Admin *Human Capital*, *Manager Business Support*, HSSE, *Security*, dan Mahasiswa. Setiap peran memiliki tanggung jawab yang spesifik pada tahapan tertentu, sehingga sistem yang dibutuhkan harus mampu merepresentasikan struktur kewenangan tersebut secara jelas melalui mekanisme kontrol akses yang terdefinisi.

Temuan utama dari tahap analisis ini adalah kebutuhan akan sistem yang mampu mengotomasi alur validasi secara berjenjang sesuai dengan struktur organisasi yang berlaku. Otomatisasi ini diperlukan untuk meminimalkan ketergantungan pada proses manual yang berpotensi menimbulkan keterlambatan, inkonsistensi data, serta kesulitan dalam penelusuran riwayat persetujuan. Selain itu, transparansi status pengajuan menjadi kebutuhan penting agar seluruh pihak dapat memantau progres administrasi secara real-time tanpa harus melakukan konfirmasi secara langsung.

Analisis juga menunjukkan bahwa pengelolaan dokumen merupakan aspek kritis dalam proses kerja praktik. Oleh karena itu, sistem diharapkan mampu menyediakan mekanisme pengelolaan dokumen digital yang terpusat, aman, dan mudah diakses sesuai dengan kewenangan masing-masing pengguna. Dukungan terhadap notifikasi otomatis atas perubahan status pengajuan juga menjadi kebutuhan penting untuk meningkatkan efektivitas komunikasi antar unit kerja.

Seluruh kebutuhan yang teridentifikasi kemudian diformalkan ke dalam dokumen *Software Requirements Specification* (SRS) sebagai acuan utama dalam

pengembangan sistem. Penyusunan SRS pada tahap awal ini berperan strategis dalam menjamin kesesuaian antara kebutuhan bisnis dan sistem yang dikembangkan, sekaligus meminimalkan risiko terjadinya perubahan kebutuhan pada tahap implementasi.

Secara keseluruhan, hasil analisis menghasilkan sembilan kebutuhan fungsional dan empat kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional merepresentasikan dukungan sistem terhadap proses bisnis inti administrasi kerja praktik, sedangkan kebutuhan non-fungsional mencerminkan tuntutan terhadap kualitas sistem, khususnya pada aspek keamanan, kinerja, dan ketersediaan layanan

a) *Functional Requirements*

Berdasarkan pemetaan alur bisnis, teridentifikasi sembilan kebutuhan fungsional (*functional requirements*) inti yang menjamin sistem dapat mendukung proses administrasi secara efektif dan terdokumentasi. Kebutuhan-kebutuhan ini, seperti yang dirinci pada Tabel 1.

Tabel 1. *Functional Requirements* Sistem

No	ID	Deskripsi
1	FR-01	Sistem menyediakan mekanisme registrasi dan autentikasi yang aman bagi lima peran pengguna (Admin HC, <i>Manager Business Support</i> , HSSE, <i>Security</i> , dan Mahasiswa) dengan hak akses berbeda.
2	FR-02	Sistem menerapkan <i>Role-based access control (RBAC)</i> untuk membatasi akses modul sesuai dengan otoritas masing-masing pengguna.
3	FR-03	Sistem menyediakan antarmuka <i>input</i> data mahasiswa dengan validasi otomatis terhadap kelengkapan informasi.
4	FR-04	Sistem mengimplementasikan alur validasi empat tahap secara berurutan: Admin HC - <i>Manager Business Support</i> - HSSE - <i>Security</i> .
5	FR-05	Sistem mendukung fitur unggah dokumen dalam format PDF, JPG, atau PNG dengan ukuran maksimal 2 MB per berkas.
6	FR-06	Sistem menampilkan <i>dashboard</i> untuk memantau progres validasi secara <i>real-time</i> bagi seluruh peran pengguna.
7	FR-07	Sistem mengirimkan notifikasi otomatis melalui email setiap kali terjadi perubahan status validasi.
8	FR-08	Sistem menyediakan mekanisme <i>input</i> dan distribusi dokumen ke beberapa <i>approver</i> (modul disposisi).
9	FR-09	Sistem mencatat seluruh riwayat persetujuan dengan <i>timestamp</i> dan <i>digital signature</i> , serta menyediakan kolom komentar antar fungsi terkait.

b) *Non Functional Requirements*

Non functional requirements menjelaskan karakteristik kualitas sistem yang harus dipenuhi agar sistem dapat beroperasi dengan aman, cepat, dan andal. Rincian kebutuhan non-fungsional dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. *Non Functional Requirements*

No	ID	Deskripsi
1	NFR-01	Sistem wajib mengenkripsi data sensitif menggunakan algoritma AES-256 dan menerapkan protokol HTTPS untuk seluruh komunikasi data.
2	NFR-02	Sistem harus mencegah serangan <i>brute-force</i> dengan mengunci akun pengguna setelah lima kali percobaan <i>login</i> gagal.
3	NFR-03	Sistem harus memiliki <i>response time</i> maksimal 2 detik untuk 95% transaksi dengan 100 <i>user</i> bersamaan.
4	NFR-04	Sistem harus mencapai <i>availability</i> 99.5% selama jam operasional (06.00-18.00 WIB).

c) Prioritas Kebutuhan Sistem

Prioritas kebutuhan kemudian ditetapkan menggunakan metode MoSCoW. Hasilnya menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan *Must Have* (seperti FR-01, FR-02, FR-04, NFR-01, NFR-02) secara langsung membangun fondasi sistem yang aman dan fungsional, sesuai dengan tujuan utama penelitian untuk mengotomasi alur validasi berjenjang. Kebutuhan *Should Have* dan *Could Have* berperan sebagai peningkat efektivitas dan nilai tambah, sementara *Won't Have* disisihkan untuk fasa pengembangan selanjutnya. Prioritisasi ini memastikan fokus pengembangan pada fitur yang paling kritis bagi keberhasilan sistem.

3.2 Hasil Perancangan Sistem dan Basis Data

Berdasarkan analisis kebutuhan, dirancanglah arsitektur sistem, alur kerja, antarmuka, dan basis data yang terintegrasi untuk mendukung proses administrasi kerja praktik di PT Pertamina Geothermal Energy (PGE). Hasil perancangan menghasilkan sebuah blueprint sistem yang komprehensif dengan karakteristik sebagai berikut:

a) Arsitektur Sistem Terintegrasi

Rancangan arsitektur menggunakan pola tiga lapis (*three-tier*) yang secara efektif memisahkan tanggung jawab teknis. Pemilihan arsitektur ini menghasilkan beberapa keunggulan desain:

1) Lapisan Basis Data (*Data Tier*)

Struktur basis data yang dinormalisasi hingga bentuk ketiga (3NF) berhasil meminimalkan redundansi dan anomali data. Empat tabel utama yang saling terhubung (*tbl_users*, *tbl_kerja_praktik*, *tbl_disposisi*, *tbl_disposisi_log*) membentuk fondasi penyimpanan yang konsisten dan dapat dilacak (*traceable*) untuk seluruh proses validasi dan disposisi.

2) Lapisan Aplikasi (*Application Tier*)

Penerapan pola *Model-View-Controller* (MVC) menghasilkan organisasi kode yang terstruktur, di mana logika alur bisnis validasi empat tahap dapat dikelola secara terpusat dan terisolasi dari antarmuka pengguna. Ini memudahkan pemeliharaan dan pengembangan modul di masa depan.

3) Lapisan Presentasi (*Presentation Tier*)

Dihasilkan antarmuka yang spesifik peran (Admin HC, *Manager*, HSSE, *Security*, Mahasiswa) yang secara signifikan mengurangi kompleksitas tampilan bagi setiap pengguna, sehingga mereka hanya berinteraksi dengan informasi dan fungsi yang relevan.

Sintesis ketiga lapisan tersebut menghasilkan sebuah sistem yang tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga memenuhi aspek non-fungsional kritis seperti skalabilitas, keamanan, dan kemampuan audit. Arsitektur ini menjadi *enabler* bagi proses administrasi yang terintegrasi dan efisien.

b) Desain Antarmuka Pengguna (UI/UX)

Desain antarmuka pengguna dirancang dengan *prinsip user-centered design* untuk memastikan pengalaman pengguna yang optimal di setiap peran (*role*). Desain dibuat menggunakan Figma sebelum diimplementasikan pada sistem.

Komponen utama antarmuka:

- 1) Halaman *Login* dan Registrasi, menyediakan autentikasi berbasis email dan *password* dengan validasi *input* yang ketat.
- 2) *Dashboard* Mahasiswa, menampilkan status validasi, *form* pengunggahan dokumen, dan riwayat pengajuan.
- 3) *Dashboard* Admin HC, menyediakan fitur pengelolaan data mahasiswa, dokumen, dan progres validasi.
- 4) *Dashboard Manager Business Support*, HSSE, dan *Security*, menyajikan daftar pengajuan yang menunggu persetujuan serta kolom catatan untuk memberi komentar atau menolak dokumen.
- 5) Halaman Disposisi Dokumen, berfungsi untuk memberikan catatan antar-fungsi dan melakukan persetujuan bertahap.

Warna utama yang digunakan adalah biru untuk kesan profesional, dengan aksen abu muda agar antarmuka tetap bersih dan mudah dibaca. Navigasi dibuat

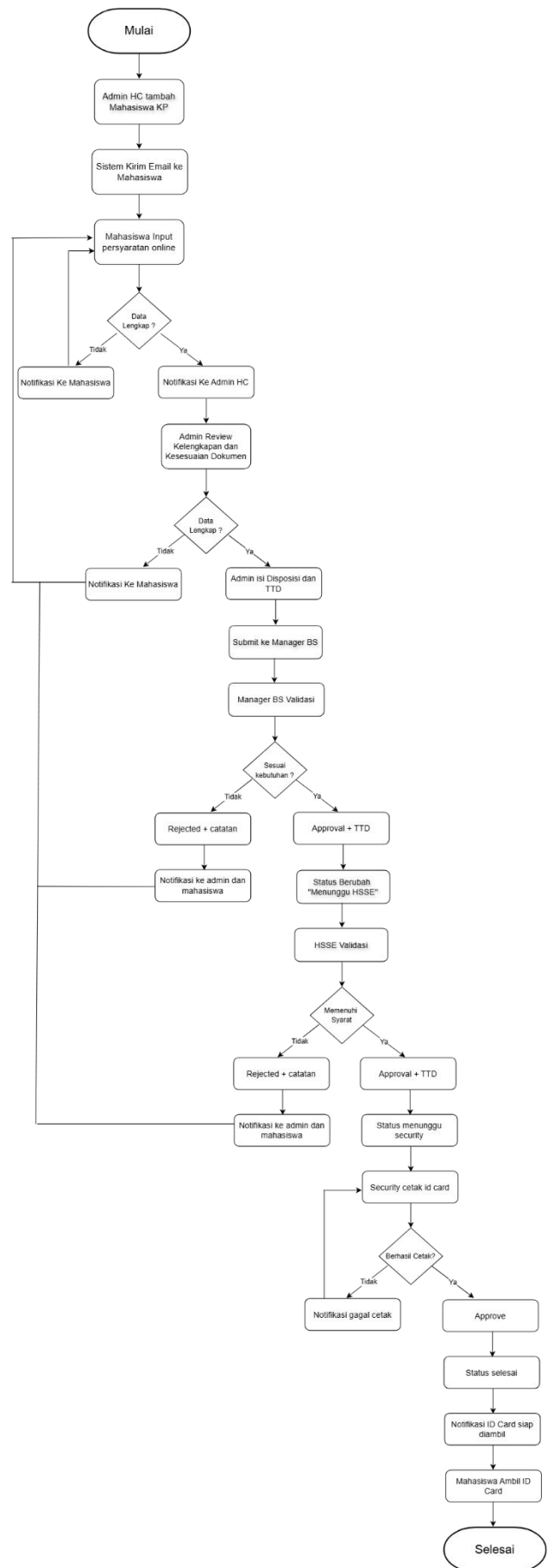
sederhana menggunakan *side bar* dan tombol aksi yang konsisten pada seluruh halaman.

c) *Workflow* Sistem

Rancangan workflow berhasil memodelkan proses validasi empat tahap menjadi alur digital yang terstruktur dan dapat dipantau.

- 1) Mekanisme Persetujuan Berurutan (*Sequential Approval*): Sistem mengimplementasikan pola ini dengan ketat, di mana dokumen hanya dapat berpindah tahap setelah disetujui oleh pihak yang berwenang. Implementasi ini menjamin kepatuhan terhadap prosedur bisnis yang ada.
- 2) Manajemen Status dan Penolakan Otomatis: Dengan pendekatan berbasis *Finite State Machine* (FSM), sistem secara otomatis mengelola transisi status dokumen. Fitur rollback otomatis beserta catatan koreksi saat penolakan memastikan kualitas dokumen sebelum melanjutkan proses.
- 3) Jejak Audit (*Audit Trail*) yang Lengkap: Setiap tindakan (persetujuan, penolakan, komentar) dicatat secara otomatis dalam `tbl_disposisi_log`. Hasilnya adalah transparansi proses yang lengkap dan kemampuan penelusuran riwayat untuk keperluan akuntabilitas.

Gambar 2 berikut menampilkan *workflow* proses validasi dan disposisi dokumen pada sistem SIGAP PGE yang diimplementasikan menggunakan pendekatan *sequential approval pattern*.



Gambar 2. *workflow* pada sistem SIGAP PGE

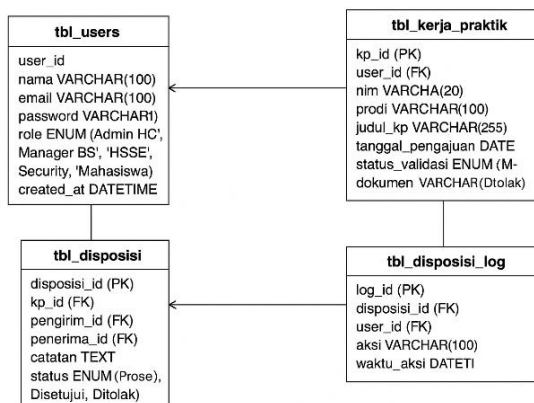
d) Perancangan Basis Data

Perancangan basis data menggunakan MySQL dengan pendekatan *Entity relationship diagram* (ERD). Struktur data dirancang untuk meminimalkan redundansi dan menjamin integritas data melalui normalisasi hingga *Third Normal Form (3NF)*. Terdapat empat entitas utama dalam sistem, yaitu:

- 1) Menyimpan data akun pengguna beserta peranannya dalam sistem. Setiap pengguna memiliki *role* berbeda, seperti Admin HC, *Manager Business Support*, HSSE, *Security*, dan Mahasiswa.
- 2) Menyimpan informasi terkait data mahasiswa yang melakukan pengajuan validasi *ID Card* kerja praktik, termasuk data pribadi, program studi, serta status validasi.
- 3) Berisi data hasil disposisi antar fungsi yang mencakup catatan, komentar, serta keputusan dari tiap tahap persetujuan dokumen kerja praktik.
- 4) Menyimpan riwayat aktivitas dan perubahan status pada setiap proses disposisi, termasuk waktu pencatatan dan pengguna yang melakukan tindakan.

Hubungan antar-entitas bersifat terintegrasi secara hierarkis, di mana setiap pengguna (*tbl_users*) dapat memiliki lebih dari satu pengajuan kerja praktik (*tbl_kerja_praktik*). Setiap pengajuan kerja praktik dapat melalui beberapa proses disposisi (*tbl_disposisi*), dan setiap disposisi memiliki catatan log aktivitas (*tbl_disposisi_log*).

Struktur hubungan antar-entitas tersebut divisualisasikan pada Gambar 3, yang menunjukkan keterkaitan logis antar tabel utama dalam sistem.



Gambar 3. Entity relationship diagram system SIGAP PGE

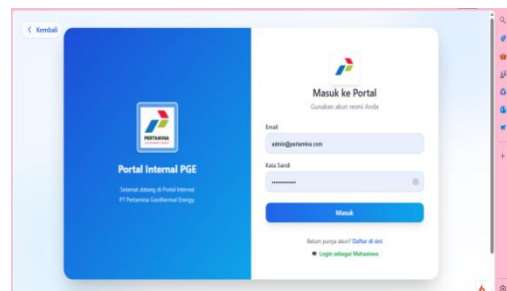
Rancangan ini memastikan bahwa setiap data yang tersimpan bersifat terpadu, konsisten, dan mudah ditelusuri, serta mendukung kebutuhan multi-*role* pengguna di lingkungan PT PGE.

3.3 Implementasi Sistem

Tahap implementasi antarmuka sistem SIGAP PGE difokuskan pada penerapan fungsionalitas utama yang mendukung proses validasi *ID Card* dan disposisi dokumen kerja praktik. Antarmuka dikembangkan menggunakan *framework* CodeIgniter 4 dengan struktur *Model-View-Controller* (MVC), sehingga setiap komponen memiliki tanggung jawab yang terpisah dan mudah dikelola. Implementasi antarmuka melibatkan lima komponen utama yang menggambarkan keseluruhan proses bisnis sistem.

a. Halaman Login

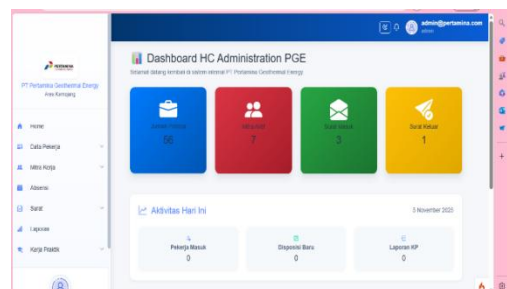
Halaman *login* berfungsi sebagai titik awal autentikasi bagi seluruh pengguna sistem. Pada tahap ini, setiap pengguna diwajibkan memasukkan kredensial berupa alamat email dan kata sandi sebelum dapat mengakses fitur sesuai dengan peran masing-masing. Proses validasi *input* dilakukan secara *real-time* untuk memastikan keakuratan data yang dimasukkan, meningkatkan keamanan, serta mencegah potensi akses tidak sah. Selain itu, sistem menerapkan pembatasan maksimal lima kali percobaan *login* sebagai upaya mitigasi terhadap serangan *brute force*. Gambar 4 berikut menyajikan tampilan antarmuka halaman login.



Gambar 4. Halaman Login

b. Dashboard Utama

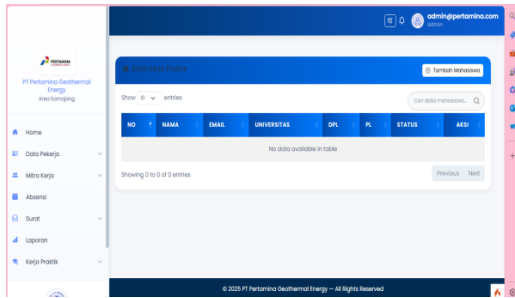
Setelah proses autentikasi berhasil dilakukan, pengguna diarahkan ke *Dashboard* Utama, yang berfungsi sebagai pusat navigasi dan pemantauan sistem. Tampilan *dashboard* disesuaikan berdasarkan peran masing-masing pengguna untuk memastikan efektivitas pengelolaan informasi dan tugas. Gambar 5 di bawah ini memperlihatkan tampilan *Dashboard* Utama untuk peran Admin HC, yang mencerminkan integrasi fungsionalitas sistem dengan kebutuhan operasional organisasi.



Gambar 5. Halaman Dashboard

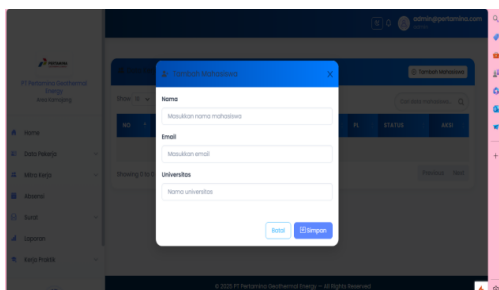
c. Menu Kerja Praktik

Menu Kerja Praktik merupakan fitur inti dalam sistem SIGAP PGE yang menampilkan daftar mahasiswa yang mengajukan validasi *ID Card*. Admin HC dapat menambahkan data mahasiswa baru melalui tombol “Tambah Data Mahasiswa” di bagian atas halaman. Gambar 6 di bawah ini memperlihatkan tampilan antarmuka Menu Kerja Praktik, yang mencerminkan alur kerja dan fungsionalitas sistem secara intuitif.



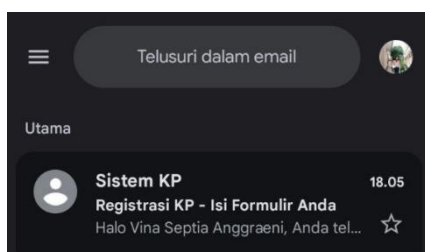
Gambar 6. Tampilan Menu Kerja Praktik

Tombol “Tambah Data Mahasiswa” membuka *form input* yang terdiri atas tiga *field* utama, yaitu nama lengkap mahasiswa, universitas asal, dan alamat email. Setelah data disimpan, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi melalui email kepada mahasiswa untuk melengkapi dokumen persyaratan. Mekanisme ini menjamin alur pengajuan berlangsung secara efisien dan terpantau secara digital. Gambar 7 memperlihatkan tampilan *Form* Tambah Data Mahasiswa yang diisi oleh Admin HC.



Gambar 7. Form Tambah Data Mahasiswa

Setelah data mahasiswa ditambahkan, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi melalui email kepada mahasiswa yang bersangkutan. Notifikasi ini berfungsi sebagai pengingat untuk melengkapi dokumen persyaratan kerja praktik. Gambar 8 memperlihatkan tampilan Notifikasi Email Mahasiswa yang dikirim oleh sistem.



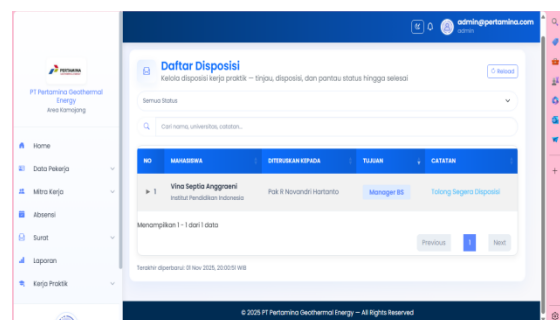
Gambar 8. Tampilan Notifikasi Email Mahasiswa

Setelah Admin menambahkan data dasar mahasiswa, sistem secara otomatis mengirimkan email yang berisi *link* akses untuk melengkapi informasi tambahan. Mahasiswa kemudian mengisi *form* kelengkapan data melalui *link* tersebut. Gambar 9 memperlihatkan tampilan *Form Upload Kelengkapan Data* yang diakses oleh mahasiswa.

Gambar 9. Form Upload Kelengkapan Data

d) Halaman Disposisi Dokumen

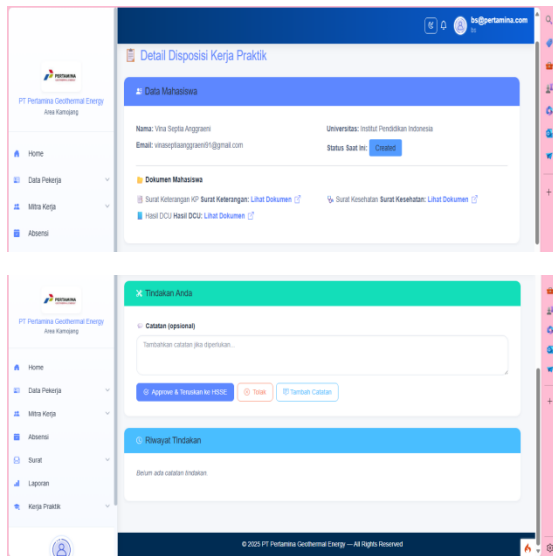
Halaman Disposisi Dokumen digunakan oleh *Manager Business Support*, *HSSE*, dan *Security* untuk melakukan verifikasi berjenjang terhadap dokumen kerja praktik. Setiap pengguna dapat memberikan catatan atau menolak dokumen melalui kolom komentar jika ditemukan kekeliruan. Proses ini menerapkan *sequential approval pattern*, sehingga dokumen hanya dapat melanjutkan ke tahap berikutnya setelah disetujui pada tahap sebelumnya. Gambar 10 memperlihatkan tampilan Halaman Disposisi, yang muncul setelah dokumen ditindaklanjuti oleh Admin.



Gambar 10. Halaman Disposisi Dokumen

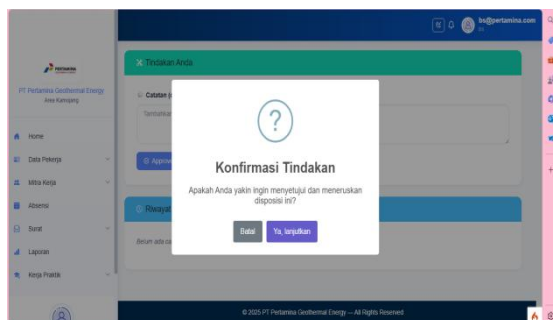
Gambar 11 memperlihatkan tampilan proses disposisi, di mana setiap dokumen melewati tahapan persetujuan

(*approved*) secara berjenjang oleh masing-masing peran. Mekanisme ini menjamin bahwa setiap dokumen telah diverifikasi secara menyeluruh sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.



Gambar 11. Halaman Proses Disposisi

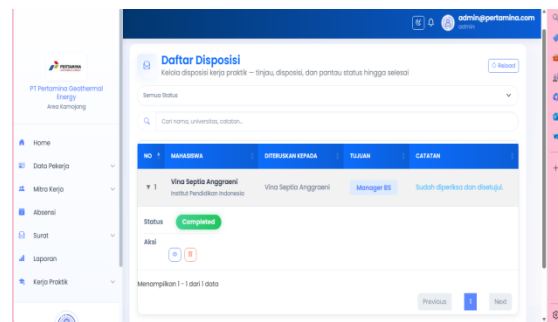
Gambar 12 memperlihatkan proses persetujuan (*approved*) yang dilakukan oleh masing-masing peran setelah seluruh dokumen dinyatakan valid. Proses ini memastikan bahwa setiap dokumen telah diverifikasi dan disahkan sesuai prosedur sebelum diarsipkan atau diproses lebih lanjut.



Gambar 12. Halaman Proses *Approved*

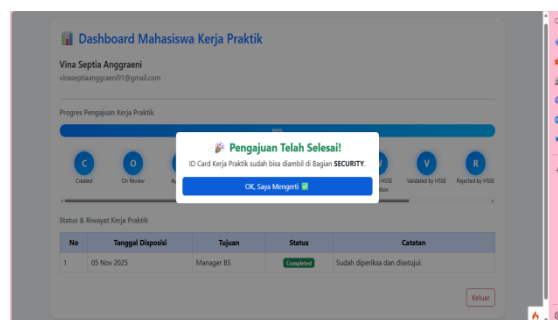
e) Tampilan Status Akhir Validasi

Setelah seluruh tahapan disposisi selesai, sistem secara otomatis memperbarui status akhir validasi mahasiswa. Hasil validasi tersimpan dalam tabel `tbl_disposisi_log` dan dapat diakses kembali untuk keperluan audit atau laporan. Gambar 13 menunjukkan status akhir validasi, di mana seluruh dokumen telah disetujui dan dinyatakan valid.



Gambar 13. Tampilan Status Akhir Validasi

Gambar 16 berikut menunjukkan status akhir validasi yang ditampilkan pada *dashboard* mahasiswa setelah semua tahapan *approved* berhasil diselesaikan, dan di *dashboard* mahasiswa ini progres pengajuan bisa dilihat secara *real-time*.



Gambar 14. Halaman Status Akhir Validasi *Dashboard* Mahasiswa

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan pendekatan *Black Box Testing* dengan fokus pada verifikasi fungsionalitas sistem terhadap *software requirements specification* (SRS). Metode ini dipilih untuk menguji perilaku eksternal sistem tanpa mempertimbangkan implementasi kode internal [11]. Pengujian mencakup seluruh *functional requirements* dan *non-functional requirements* yang telah didefinisikan sebelumnya.

Dikembangkan 45 *test case* yang mencakup sembilan kebutuhan fungsional (FR-01 hingga FR-09) dan empat kebutuhan non-fungsional (NFR-01 hingga NFR-04). Setiap *test case* dirancang dengan kriteria masukan, keluaran yang diharapkan, dan kondisi pengujian yang terstandarisasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Ringkasan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Pengujian *Black Box Testing*

Kategori Pengujian	Jumlah <i>Test Case</i>	Status Lulus
Autentikasi & RBAC	8	8
Manajemen Data Praktik	12	12
Validasi Berjenjang	15	15

Kategori Pengujian	Jumlah <i>Test Case</i>	Status Lulus
Disposisi Dokumen	6	6
Keamanan Data	4	4
Total :	45	45

Beberapa capaian fungsional utama meliputi: mekanisme autentikasi dan *Role-based access control (RBAC)* yang berhasil membatasi akses sesuai peran pengguna, *workflow* validasi empat tahap yang berjalan secara berurutan dan terkendali, notifikasi email yang terkirim otomatis pada setiap perubahan status, serta kemampuan sistem dalam menangani unggah dokumen dengan validasi format dan ukuran.

Pengukuran kinerja sistem menunjukkan *response time* rata-rata 1,2 detik dengan 100 pengguna bersamaan, yang memenuhi kriteria kinerja yang ditetapkan. Dari aspek keamanan, sistem menerapkan enkripsi data dan proteksi terhadap serangan *brute-force*. Aspek yang paling signifikan adalah peningkatan efisiensi proses validasi *ID Card*, di mana sistem SIGAP PGE berhasil meningkatkan efisiensi waktu sebesar 62%, dari rata-rata 7-10 hari kerja menjadi hanya 1-3 hari kerja.

Temuan pengujian ini membuktikan bahwa digitalisasi proses administrasi kerja praktik melalui SIGAP PGE memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi operasional. Peningkatan efisiensi 62% sejalan dengan penelitian sebelumnya mengenai manfaat transformasi digital dalam administrasi SDM [3], [6]. Keberhasilan implementasi *workflow* digital berjenjang juga mengatasi permasalahan utama yang diidentifikasi dalam latar belakang, yaitu inefisiensi validasi dan ketidaktransparanan proses. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis tetapi juga memberikan nilai tambah bagi organisasi dalam mendukung percepatan proses administrasi internal.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan pengembangan dan implementasi Sistem Informasi Geothermal untuk Administrasi Praktik (SIGAP PGE) berbasis web yang dirancang untuk mendukung pengelolaan proses validasi kerja praktik dan disposisi dokumen secara terintegrasi di PT Pertamina Geothermal Energy. Sistem yang dikembangkan mampu mengubah mekanisme persetujuan berjenjang yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi proses digital yang terstruktur melalui empat tahapan persetujuan, yaitu Admin HC, *Manager Business Support*, HSSE, dan *Security*, dengan dukungan notifikasi secara *real-time*. Berdasarkan hasil pengujian fungsional, seluruh kebutuhan sistem telah terpenuhi, serta tercatat adanya percepatan waktu proses validasi *ID Card* sebesar 62%. Keberadaan fitur pengelolaan hak akses berbasis peran, pencatatan riwayat disposisi, serta *dashboard* pemantauan proses menunjukkan bahwa sistem

berkontribusi terhadap peningkatan transparansi, ketepatan, dan akuntabilitas administrasi.

Hasil tersebut menegaskan bahwa tujuan penelitian telah tercapai, yakni menghasilkan sistem informasi administrasi berbasis web yang mampu meningkatkan efisiensi proses, memperjelas alur persetujuan, dan mendukung penerapan tata kelola administrasi digital yang lebih baik di lingkungan PT Pertamina Geothermal Energy.

Dari perspektif teoretis, penelitian ini memperkaya kajian sistem informasi dengan memberikan gambaran penerapan model pengelolaan *workflow multi-level* pada organisasi dengan struktur administratif yang kompleks. Integrasi proses kerja praktik dan disposisi dokumen dalam satu platform terpusat memperkuat pemahaman mengenai peran desain sistem yang selaras dengan kebutuhan organisasi dalam mendukung efisiensi dan akuntabilitas pengelolaan administrasi. Sementara itu, dari sisi kebijakan dan praktis, temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam penyusunan kebijakan internal terkait digitalisasi administrasi, khususnya bagi perusahaan BUMN, guna mendorong transparansi proses, pengendalian alur persetujuan, serta keberlanjutan transformasi digital berbasis sistem.

Sebagai pengembangan di masa mendatang, sistem SIGAP PGE berpotensi untuk diintegrasikan dengan sistem lain yang ada di lingkungan Pertamina melalui penerapan layanan berbasis RESTful API, serta dikembangkan dalam bentuk aplikasi *mobile* guna meningkatkan fleksibilitas akses dan optimalisasi pemanfaatan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Xu, J. M. David, and S. H. Kim, "The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges," *Int. J. Financ. Res.*, vol. 9, no. 2, pp. 90–95, 2021, doi: 10.5430/ijfr.v9n2p90.
- [2] A. Nazir and others, "The Impact of Internship Programs on Employability and Talent Management: A Structured Literature Review," *J. Hum. Resour. Manag.*, 2021.
- [3] R. Fadli and R. Hidayat, "Perancangan Sistem Disposisi Surat Digital Pada Instansi Pemerintah Untuk Meningkatkan Kecepatan dan Akurasi Layanan," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, 2020.
- [4] M. A. Nugroho, "Implementasi UML dalam Pengembangan Sistem Informasi Human Capital," *J. Rekayasa Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 99–108, 2021.
- [5] D. P. Sari and A. Pratama, "Development of a Project Monitoring and Reporting System for Internships Using the Laravel Framework," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 13, no. 6, pp. 1–10, 2022, doi: 10.14569/IJACSA.2022.01306001.
- [6] E. Rohmawati and E. Yulianingsih, "Sistem Informasi E-Disposisi Surat Berbasis Web pada

- Kantor Camat Tungkal Jaya Kabupaten Musi Banyuasin,” *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, vol. 6, no. 2, pp. 985–997, May 2025, doi: 10.63447/jimik.v6i2.1372. :contentReference[oaicite:0]{index=0}.
- [7] Gupta, A., & Sharma, R. *Towards a Digital HR Ecosystem: An Integrated Framework for Recruitment, Training and Document Administration in the Energy Sector. Journal of Enterprise Information Management*, 36(4), 1120–1140. 2023 <https://doi.org/10.1108/JEIM-05-2022-0176>.
- [8] Lee, J., Park, S., & Kim, M. *Evaluating Low-Code Platforms for Automated Workflow Management in Public Sector Administration: A Case Study on Multi-Level Approval Systems. Government Information Quarterly*, 41(1), 101888. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101888>
- [9] L. Heriyanto and M. F. Rozi, “Rancang Bangun Sistem Informasi Arsip Elektronik Menggunakan *Waterfall* dengan Framework CodeIgniter 4,” *J. Manuf. Enterp. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 60–67, 2023, doi: 10.52330/jmeis.v1i2.188.
- [10] H. Aspriyono, “Implementasi Metode *Waterfall* Dalam Pembuatan E-Learning Pada SMK Teknik PAL Surabaya Menggunakan CodeIgniter dan MySQL,” *J. Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 58–65, 2021, doi: 10.51717/simkom.v6i1.55.
- [11] Junaedy and A. Munir, “Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Data Kuliah Kerja Lapang Plus Memanfaatkan Framework CodeIgniter dengan Menggunakan Metode *Waterfall*,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 2, pp. 203–210, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i2.141.203-210.
- [12] R. Rousyati, F. Fandhilah, F. Fatimah, I. Puspitasari, and A. S. Falah, “Penerapan Metode *Waterfall* dan Framework CodeIgniter dalam Perancangan Sistem E-Commerce Berbasis Website Pada Toko Edo Gorden (E-GO),” *METHOMIKA J. Manaj. Inform. & Komputerisasi Akunt.*, vol. 6, no. 2, pp. 143–148, 2022, doi: 10.46880/jmika.Vol6No2.pp143-148.
- [13] C. Palomares, X. Franch, C. Quer, and T. Gorschek, “The State-of-Practice in Requirements Elicitation: An Extended Interview Study at 12 Companies,” *arXiv*, vol. arXiv:2102.11556, 2021, [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2102.11556>
- [14] M. Nazih and Z. Imaduddin, “Analisis Perancangan Prototipe Sistem Informasi Biaya Studi Mahasiswa Menggunakan Framework Mobile Onsen UI (Studi Kasus: STT Terpadu Nurul Fikri),” *J. Teknol. Terpadu*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: 10.54914/jtt.v3i2.84.
- [15] D. Kurniawan and N. Sari, “Implementasi Framework CodeIgniter 4 dalam Pengembangan Aplikasi Berbasis Web,” *J. Teknol. Inf. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 89–98, 2023.
- [16] W. Alfadhli and M. Nasser, “Application of Black-Box Testing for Web-Based Information Systems,” *J. Softw. Qual.*, vol. 8, no. 1, pp. 67–75, 2020.
- [17] A. Rahman and T. Putra, “Maintenance Strategy for Web-Based Enterprise Applications,” *J. Digit. Syst. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 23–34, 2024.