

Implementasi SIGAP (Sistem Guardian Aset dan Pelayanan IT) Berbasis Web dan Mobile

Muhammad Amiruddin¹, Adelina Mustika¹, Faizal^{2*}, Suryani²

¹Teknik Informatika, Universitas Dipa Makassar

²Universitas Dipa Makassar, Jln. Perintis Kemerdekaan KM 9 Kota Makassar

e-mail: ¹didinm987@gmail.com, ²adelinamustika209@gmail.com, ³F41241@undipa.ac.id,

⁴suryani187@undipa.ac.id

Abstrak

Divisi Pengelola Aset Barang Milik Negara (BMN) pada Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan memiliki aplikasi inventaris tunggal dengan keterbatasan fungsionalitas operasional. Peneliti merancang bangun Sistem Guardian Aset dan Pelayanan IT (SIGAP) secara utuh untuk mengintegrasikan pendataan aset fisik, pelayanan bantuan teknis, dan pemantauan telemetri komputer secara proaktif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem yang mampu mendigitalkan manajemen aset BMN, memfasilitasi pelaporan masalah teknologi informasi, dan menerapkan inspeksi spesifikasi komputer berbasis agen layanan. Pengembangan perangkat lunak menerapkan metode System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall yang menggabungkan aplikasi web Laravel, aplikasi mobile Flutter, dan skrip agen Windows PowerShell. Hasil pengujian fungsionalitas Black-box membuktikan bahwa 100% fitur aplikasi berjalan sesuai skenario uji. Evaluasi performa peladen menggunakan simulasi Representational State Transfer Application Programming Interface (REST API) menunjukkan waktu respons transmisi data telemetri sebesar 478 ms dan penarikan konfigurasi sebesar 892 ms. Pemuatan penuh dasbor web tercatat pada waktu 6430 ms. Keberhasilan perancangan arsitektur ini membuktikan bahwa ekosistem SIGAP memiliki reliabilitas tinggi untuk menciptakan tata kelola infrastruktur digital yang transparan, akuntabel, dan efisien bagi instansi pemerintahan.

Kata kunci: Manajemen Aset, Telemetri, Helpdesk, Kode QR, Gamifikasi.

Abstract

The State-Owned Assets (BMN) Management Division at the Central Statistics Agency of South Sulawesi Province has a single inventory application with limited operational functionality. The researchers designed and developed the Asset Guardian and IT Services System (SIGAP) from scratch to proactively integrate physical asset data collection, technical support services, and computer telemetry monitoring. This research aims to design a system capable of digitising BMN asset management, facilitating the reporting of information technology issues, and implementing service agent-based computer specification inspections. Software development utilised the Waterfall model of the System Development Life Cycle (SDLC), combining a Laravel web application, a Flutter mobile application, and Windows PowerShell agent scripts. The results of black-box functionality testing demonstrated that 100 per cent of the application's features operated in accordance with the test scenarios. Server performance evaluation using a Representational State Transfer Application Programming Interface (REST API) simulation showed a response time of 478 ms for telemetry data transmission and 892 ms for configuration retrieval. The full load time for the web dashboard was recorded at 6,430 ms. The success of this architectural design demonstrates that the SIGAP ecosystem offers high reliability in creating transparent, accountable and efficient digital infrastructure governance for government agencies.

Keywords: Asset Management, Telemetry, Helpdesk, QR Codes, Gamification.

1. PENDAHULUAN

Divisi Aset Barang Milik Negara di Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan membutuhkan tata kelola infrastruktur digital secara terpadu. Pegawai instansi sering menghadapi permasalahan birokrasi operasional dalam melaporkan kendala teknis dan memantau sirkulasi peminjaman barang karena proses tersebut sebelumnya masih mengandalkan komunikasi nonformal maupun pencatatan

manual. Penelitian terdahulu telah banyak membahas perancangan sistem informasi pelayanan bantuan teknis yang memungkinkan pencatatan, pendistribusian, dan pemantauan penyelesaian laporan pengguna secara terstruktur [1], [2]. Kajian akademik lainnya juga telah menunjukkan keandalan teknologi pemindaian kode matriks (Quick Response Code) dalam mendukung identifikasi, pencatatan, dan pelacakan inventaris fisik di lingkungan instansi maupun perusahaan [3], [4].

Selain itu, pengembangan aplikasi seluler saat ini banyak memanfaatkan kerangka kerja Flutter karena memungkinkan pengembangan aplikasi untuk beberapa platform melalui satu basis kode. Pendekatan pengembangan lintas platform dapat meningkatkan efisiensi proses implementasi dan pemeliharaan aplikasi, meskipun kinerjanya tetap perlu disesuaikan dengan karakteristik perangkat serta kebutuhan fungsional sistem [6]. Kajian empiris menunjukkan bahwa pemilihan kerangka kerja lintas platform perlu mempertimbangkan persyaratan teknis karena setiap kerangka kerja dapat menghasilkan karakteristik kinerja yang berbeda pada proses akses fitur perangkat [6].

Namun, kajian-kajian sebelumnya masih cenderung berfokus pada mekanisme pencatatan laporan yang bersifat pasif dan sangat jarang mengintegrasikan modul manajemen logistik dengan sistem telemetri komputer klien. Dalam sistem pelayanan yang bersifat reaktif, proses penanganan gangguan umumnya dimulai setelah pengguna menyampaikan laporan kepada administrator. Sementara itu, perkembangan pendekatan Artificial Intelligence for IT Operations dan pemantauan infrastruktur menunjukkan pentingnya pemanfaatan data operasional untuk mengidentifikasi risiko insiden serta mendukung tindakan pencegahan sebelum gangguan berkembang menjadi lebih serius [7].

Kesenjangan fungsional tersebut mendorong perumusan inovasi teknologi yang memungkinkan perangkat memberikan sinyal peringatan dini (*early warning system*) kepada administrator sebelum kerusakan pada infrastruktur digital terjadi. Kebaruan utama penelitian ini terletak pada integrasi sistem pelayanan reaktif melalui pelaporan mobile helpdesk dengan sistem pengawasan proaktif melalui ekstraksi telemetri spesifikasi perangkat keras menggunakan utilitas Windows Management Instrumentation (WMI) [5]. WMI menyediakan infrastruktur untuk memperoleh data pengelolaan dan menjalankan operasi administratif pada sistem operasi Windows [8]. Teknologi tersebut juga dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai keberadaan, kondisi, dan karakteristik komponen perangkat keras komputer [9].

Pada penelitian ini, WMI dimanfaatkan oleh agen pemantau latar belakang (*background monitoring agent*) untuk mengekstraksi parameter kapasitas memori fisik dan media penyimpanan komputer klien secara otomatis. Data yang diperoleh selanjutnya dikirimkan dan dikelola secara terpusat sehingga administrator dapat memantau kondisi perangkat tanpa harus melakukan pemeriksaan secara langsung pada setiap komputer. Pendekatan WMI mendukung pemantauan perangkat keras dan perangkat lunak, baik pada komputer lokal maupun komputer jarak jauh, dengan tetap memperhatikan mekanisme autentikasi dan keamanan koneksi [10].

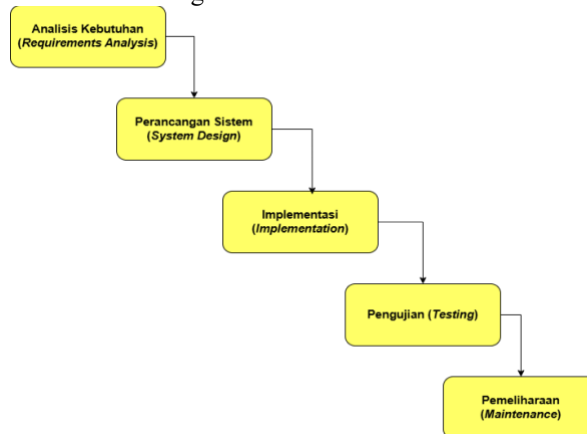
Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, penelitian ini secara komprehensif merancang Sistem Guardian Aset dan Pelayanan IT (SIGAP). Sistem ini mengintegrasikan pengelolaan aset, pelayanan gangguan teknologi informasi, dan pemantauan kondisi komputer klien dalam satu platform. Secara spesifik, penelitian ini memiliki tiga tujuan utama, yaitu: (1) mendigitalkan dan memfasilitasi pelacakan sirkulasi aset Barang Milik Negara secara akurat; (2) memfasilitasi pelaporan dan pemantauan penyelesaian gangguan teknologi informasi melalui layanan helpdesk yang terstruktur; serta (3) merancang dan menerapkan agen pemantau latar belakang untuk mengekstraksi parameter kapasitas memori fisik dan media penyimpanan komputer klien secara otomatis dan terpusat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model Waterfall untuk menjamin keteraturan dan kesinambungan pada setiap tahap perancangan sistem [11], [12]. Pendekatan ini memungkinkan proses pengembangan dilaksanakan secara sistematis, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan sistem. Penerapan tahapan serupa juga digunakan oleh Suryani et al. dalam pengembangan sistem informasi berbasis web, yang dimulai dari analisis kebutuhan perangkat lunak sampai tahap pemeliharaan [12]. Model Waterfall diaplikasikan secara terstruktur dengan pendekatan tahapan dapat dilihat pada gambar 1.

1. Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*): Tahap identifikasi masalah, pengumpulan data operasional tata kelola BMN dan teknologi informasi di BPS Provinsi Sulawesi Selatan, serta penentuan spesifikasi perangkat keras dan lunak yang dibutuhkan untuk membangun SIGAP.
2. Perancangan Sistem (*System Design*): Tahap penyusunan arsitektur sistem, rancangan antar muka pengguna, *Unified Modeling Language* (UML) yang mencakup *Use Case Diagram* dan skema *Entity Relationship Diagram* (ERD) basis data.

3. Implementasi (*Implementation*): Tahap penulisan baris kode program (*coding*) yang mengintegrasikan aplikasi web *frontend* dan *backend* berbasis Laravel, aplikasi *mobile* berbasis Flutter, serta pembuatan skrip agen latar belakang menggunakan PowerShell.
4. Pengujian (*Testing*): Tahap evaluasi perangkat lunak menggunakan metode pengujian fungsionalitas antarmuka *Black-box Testing* dan pengukuran keandalan respons jaringan melalui *Performance Testing*. Pengujian fungsionalitas antarmuka dilakukan menggunakan metode black-box testing untuk memastikan setiap fitur memberikan keluaran yang sesuai dengan kebutuhan sistem [12], [13].
5. Pemeliharaan (*Maintenance*): Tahap pendistribusian aplikasi ke lingkungan kerja sesungguhnya di BPS Provinsi Sulawesi Selatan, dengan ruang lingkup pemantauan kinerja aplikasi terhadap temuan cacat (*bug*) sistem di masa mendatang.

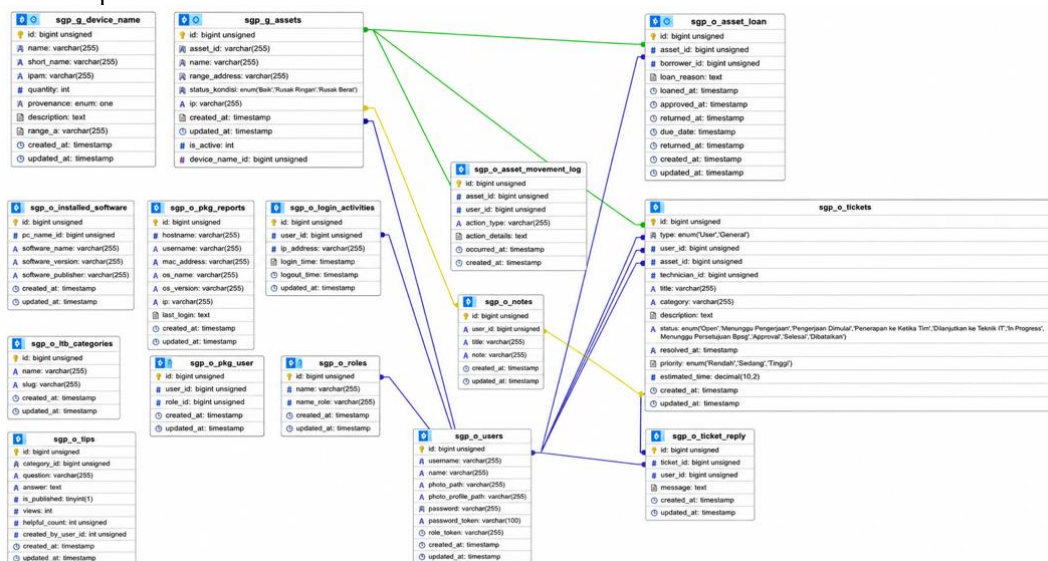


Gambar 1 Diagram Blok Metode WaterFall

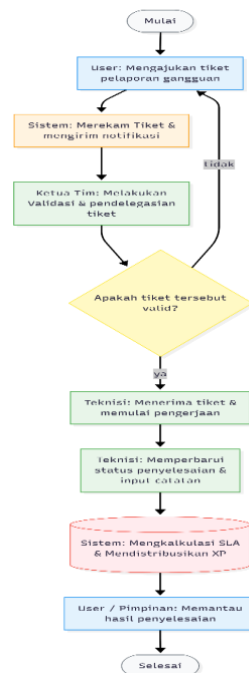
2.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem memfasilitasi interaksi tujuh aktor utama di lingkungan instansi pemerintahan. Pimpinan bertugas memantau dasbor analitik dan telemetri perangkat secara terpusat. Admin memiliki kewenangan absolut untuk mengelola basis data utama. Teknisi mengeksekusi penugasan tiket perbaikan pada lokasi kendala. Ketua Tim mendelegasikan tiket masuk kepada teknisi lapangan secara proporsional. Pengelola Barang memvalidasi inventaris melalui pemindaian kode Quick Response. Pengelola Ruang mengawasi kelengkapan aset pada lokasi ruangan spesifik. Pengguna Umum melaporkan kendala teknis kepada tim dukungan teknologi informasi.

Rancangan basis data menggunakan Entity Relationship Diagram untuk menggambarkan hubungan antar entitas operasional:

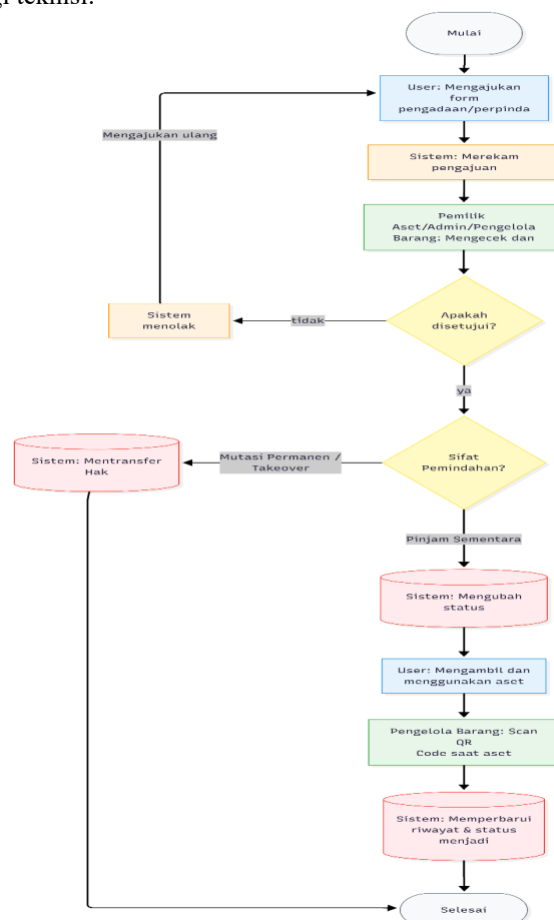


Gambar 2. Entity Relationship Diagram



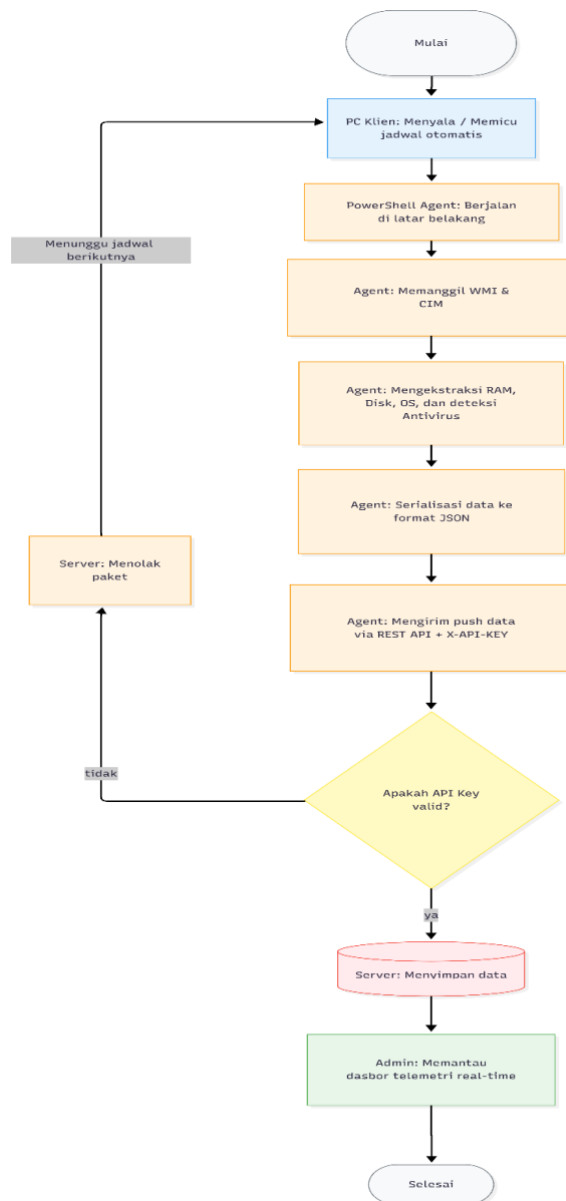
Gambar 3 Flowchart Pelaporan Tiket

Flowchart Pelaporan Tiket menangani alur pelaporan gangguan hingga pendistribusian poin pengalaman gamifikasi bagi teknisi:



Gambar 4. Flowchart Peminjaman Aset

Flowchart Peminjaman Aset memproses sirkulasi peminjaman dan mutasi inventaris fisik secara pencatatan digital.



Gambar 5. Flowchart Pemantauan Telemetri

Flowchart Telemetri mengotomatisasi pengiriman metrik kesehatan komputer klien menuju peladen pusat.

2.2. Arsitektur Sistem

Ekosistem digital ini dirancang menggunakan arsitektur klien peladen terpusat. Arsitektur ini memisahkan antarmuka pengguna dan pemrosesan logika pusat. Komponen klien web merender antarmuka operasional menggunakan kerangka kerja Laravel. Komponen klien seluler memanfaatkan kerangka kerja Flutter untuk mobilitas pengguna lapangan. Komponen agen beroperasi pada latar belakang sistem menggunakan instruksi khusus dari sistem operasi.

2.3. Mekanisme Pertukaran Data

Infrastruktur sistem menggunakan antarmuka pemrograman aplikasi berarsitektur REST. Protokol komunikasi berjalan di atas jaringan HTTP secara aman. Peladen memformat paket data menggunakan standar JSON. Sistem mengamankan transmisi data seluler menggunakan mekanisme token dari Laravel Sanctum. Agen skrip mengamankan transmisi telemetri menggunakan injeksi kunci identitas statis pada tajuk permintaan.

2.4. Formulasi Komputasi Telemetry

Agan skrip mengekstraksi parameter perangkat keras menggunakan utilitas bawaan sistem operasi. Sistem menghitung persentase utilitas memori fisik yang terpakai pada perangkat klien menggunakan formula ekuivalensi matematis sebagai berikut:

$$P = \left(\frac{T - F}{T} \right) \times 100 \%$$

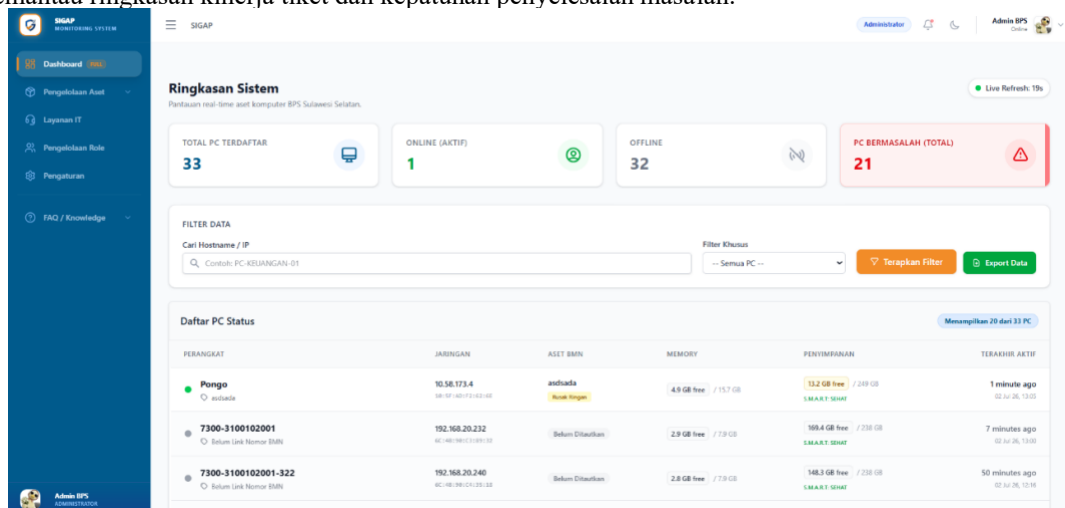
Variabel P merepresentasikan tingkat persentase memori terpakai. Variabel T menunjukkan batas tertinggi alokasi total kapasitas memori perangkat. Variabel F melambangkan sisa ketersediaan kapasitas memori yang bebas digunakan (Free Space). Peladen akan menserialisasi hasil komputasi logis tersebut untuk direpresentasikan ke dalam bentuk grafik visual pada antarmuka administrator secara akurat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Guardian Aset dan Pelayanan IT menjalankan operasi penuh melalui tiga platform utama. Bagian ini mengevaluasi kinerja antarmuka aplikasi web Laravel, efisiensi operasional pada telepon seluler Flutter, keberhasilan interaksi agen skrip Windows, serta pemaparan hasil uji validitas fungsionalitas dan kinerja ekosistem perangkat lunak.

3.1. Implementasi Platform Web

Platform web mengendalikan administrasi pangkalan data secara terpusat. Dasbor analitik menyajikan visualisasi data telemetry secara waktu nyata. Pimpinan menggunakan antarmuka tersebut untuk memantau ringkasan kinerja tiket dan kepatuhan penyelesaian masalah.



Gambar 6. Dasbor Admin Pada Aplikasi Web

Admin mengelola pangkalan data induk melalui modul operasi basis data standar. Aplikasi web menyediakan fasilitas pencetakan label kode matriks untuk inventaris barang milik negara.



Gambar 7. Fitur Cetak Label Kode Quick Response

3.2. Implementasi Platform Seluler

Aplikasi seluler memberikan mobilitas tinggi bagi teknisi dan pengguna lapangan. Sistem memvalidasi identitas pengguna menggunakan token keamanan khusus. Pengguna melaporkan kendala teknis melalui antarmuka telepon pintar. Pengguna mengunggah foto bukti kerusakan melalui formulir digital.

Gambar 8. Formulir Pelaporan Kendala Pada Aplikasi Seluler

Kamera ponsel memindai label kode aset untuk memvalidasi alur peminjaman secara akurat. Teknisi memperbarui status penyelesaian pekerjaan secara interaktif. Teknisi memperoleh poin gamifikasi pada papan peringkat.

Gambar 9. Fitur Pemindai Kode Quick Response (QR) Aplikasi Seluler

3.3. Evaluasi Kinerja Agen Telemetry

Sistem mengeksekusi ekstraksi data perangkat keras melalui agen skrip latar belakang secara berkala. Peladen menerima muatan paket data dari komputer klien. Metode otomatisasi ini memitigasi potensi kerusakan fatal pada fasilitas komputer instansi.

3.4. Pengujian Fungsionalitas Sistem (Black-box Testing)

Pengujian sistem merupakan aspek esensial untuk memverifikasi apakah perangkat lunak yang dibangun telah memenuhi spesifikasi fungsional dan terbebas dari kecacatan logika. Penelitian ini menggunakan metode Black-box Testing dengan teknik Equivalence Partitioning. Proses pengujian ini mengevaluasi interaksi input dan keluaran sistem (baik pada aplikasi Web, Mobile, maupun transmisi API dari agen PowerShell) tanpa meninjau struktur internal kode program. Berdasarkan uji kasus fungsional, 100% dari keseluruhan skenario utama dinyatakan valid.

Tabel 1. Pengujian Black-box

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Pengguna memindai QR Code aset fisik menggunakan aplikasi Flutter.	Sistem berhasil membaca matriks QR, mencocokkannya dengan <i>database</i> , dan menampilkan detail riwayat aset.	Valid
2	Pengguna mengajukan tiket pengaduan gangguan dengan lampiran foto kerusakan.	Data tiket tersimpan dengan status "Menunggu Pengecekan", dan notifikasi dikirimkan ke perangkat Ketua Tim.	Valid
3	Ketua tim mendelegasikan tugas pada tiket pengaduan kepada akun Teknisi.	Tiket berubah status, teknisi penerima tugas mendapatkan <i>push-notification</i> dari Firebase Cloud Messaging.	Valid
4	Agen PowerShell mengeksekusi WMI untuk membaca sisa kapasitas RAM klien, lalu mengirim <i>Payload</i> API ke Server Laravel.	Nilai sisa RAM tertransmisi dalam format JSON dan divisualisasikan pada grafik dasbor admin.	Valid

3.5. Pengujian Performa dan Waktu Respons Sistem

Guna menjawab kebutuhan evaluasi kuantitatif terhadap kualitas dan keandalan perangkat lunak, penelitian ini melakukan pengujian performa (Performance Testing) pada peladen sistem. Pengujian difokuskan pada analisis waktu respons (response time) dari arsitektur REST API dan waktu muat antarmuka web, yang merupakan urat nadi pertukaran data pada ekosistem SIGAP. Pengujian dilakukan secara tertutup pada lingkungan peladen lokal dengan menyimulasikan transmisi tiga instruksi krusial: pengiriman beban data (payload) telemetry agen (POST), penarikan data konfigurasi agen (GET), serta pemuatan penuh halaman dasbor analitik.

Tabel 2. Pengujian Performa Sistem

No	Skenario Pengujian Performa	Parameter Uji	Rata-rata Waktu Respons
1	Transmisi Data Telemetry Agen ke Peladen	HTTP POST (Payload JSON)	478 ms
2	Pengambilan Konfigurasi Agen Telemetry	HTTP GET (Tanpa Otorisasi)	892 ms
3	Pemuatan Halaman Utama Dasbor Analitik	Full Page Load Web (Disable Cache)	6430 ms

Berdasarkan data kuantitatif pada Tabel 2, sistem menunjukkan kinerja back-end yang sangat efisien. Transmisi data instruksional dari aplikasi klien ke peladen Laravel mampu dieksekusi dan dikembalikan responsnya dalam hitungan milidetik (ms), yang berada jauh di bawah ambang batas interaksi wajar (1000 milidetik). Meskipun pemuatan penuh halaman dasbor web (front-end) membutuhkan waktu 6430 ms akibat perenderan aset visual (seperti file SVG statis), arsitektur API peladen SIGAP terbukti sangat andal dan mampu menangani otomatisasi pelaporan infrastruktur digital secara real-time tanpa memicu latensi yang membebani jaringan lokasi instansi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan pengujian sistem pada lingkungan Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan, penelitian ini menyimpulkan tiga capaian implementasi utama yang sejalan dengan tujuan pengembangan perangkat lunak:

1. Sistem Manajemen Aset yang terintegrasi di dalam SIGAP telah berhasil mendigitalkan tata kelola inventaris barang milik negara secara optimal, di mana pemanfaatan fitur pemindaian Quick Response (QR) Code pada aplikasi seluler mampu memfasilitasi pelacakan dan validasi sirkulasi barang secara akurat.
2. Pengadopsian modul layanan bantuan teknis (helpdesk) membuktikan reliabilitas sistem yang sangat baik, di mana infrastruktur REST API mampu mengeksekusi pertukaran beban data antara antarmuka klien dan peladen dalam hitungan milidetik (di bawah 1 detik), sehingga menjamin kelancaran pelaporan gangguan teknis.
3. Implementasi fungsionalitas agen skrip PowerShell sebagai layanan operasional tanpa antarmuka (background service) berhasil mendemonstrasikan metode inspeksi kesehatan perangkat proaktif; agen terbukti mampu mengekstraksi informasi utilitas ketersediaan RAM, kapasitas sisa disk, dan riwayat perangkat lunak klien untuk direpresentasikan ke dalam dasbor telemetri pusat.

5. SARAN

Peneliti menyarankan beberapa poin pengembangan untuk menutupi kelemahan operasional sistem saat ini.

1. Peneliti selanjutnya direkomendasikan untuk merekonstruksi layanan utilitas agen telemetri lintas platform (contohnya menggunakan bahasa pemrograman Python atau Node.js) guna mengakomodasi pemantauan kesehatan ekosistem komputer klien yang menggunakan sistem operasi macOS maupun distribusi Linux.
2. Penyempurnaan arsitektur manajemen akun dengan mengeksekusi integrasi Single Sign-On (SSO) secara terpusat dan menghubungkannya dengan pangkalan data kepegawaian eksisting milik instansi pemerintah terkait guna mengefisienkan prosedur otentikasi identitas pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan. Instansi tersebut telah memberikan fasilitas penelitian dan ruang eksplorasi selama masa program magang profesional (MBKM). Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Dipa Makassar atas dukungan keilmuan secara penuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Fadli and M. B. S. Junianto, "Analisa dan perancangan sistem informasi IT-Helpdesk berbasis web framework Laravel (studi kasus: Lion Air Group)," *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, vol. 1, no. 3, pp. 420–430, 2023.
- [2] A. Fridyana and Asmunin, "Rancang bangun aplikasi helpdesk berbasis website menggunakan framework Laravel," *Jurnal Manajemen Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 15–25, 2020.
- [3] F. Saputra and E. I. H. Ujianto, "Sistem pengelolaan inventori real-time untuk UMKM berbasis Flutter dan QR Code menggunakan metode R&D," *JURIKOM: Jurnal Riset Komputer*, vol. 12, no. 6, pp. 908–915, 2025.
- [4] G. Sibarani and G. C. Rorimpandey, "Sistem monitoring aset dan inventaris berbasis QR Code dengan metodologi prototype di PT PLN Nusantara Power," *Jurnal Komputer Informasi dan Teknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2025.
- [5] Microsoft, "Windows Management Instrumentation (WMI)," *Microsoft Learn*, 2024. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/wmisdk/wmi-start-page>. [Accessed: Jul. 8, 2026].
- [6] A. Bjørn-Hansen, C. Rieger, T.-M. Grønli, T. A. Majchrzak, and G. Ghinea, "An empirical investigation of performance overhead in cross-platform mobile development frameworks," *Empirical Software Engineering*, vol. 25, pp. 2997–3040, 2020, doi: 10.1007/s10664-020-09827-6.
- [7] S. Ahmed, M. Singh, B. Doherty, E. Ramlan, K. Harkin, and D. Coyle, "AI for information technology operation (AIOps): A review of IT incident risk prediction," in *Proc. 2022 9th Int. Conf. Soft Computing and Machine Intelligence (ISCMI)*, 2022, pp. 253–257, doi: 10.1109/ISCMI56532.2022.10068482.
- [8] Microsoft, "Windows Management Instrumentation," *Microsoft Learn: Win32 Applications*, 2023.

- [9] Microsoft, “WMI tasks: Computer hardware,” *Microsoft Learn: Win32 Applications*, 2023.
- [10] Microsoft, “Connecting to WMI remotely with C#,” *Microsoft Learn: Win32 Applications*, 2021.
- [11] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Pearson Education, 2015.
- [12] S. Suryani, N. Nurdiansah, F. Faizal, N. Nasaruddin, and S. Alam, “Implementasi algoritma BFS pada desain sistem pengolahan temu kembali berkas,” *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 675–685, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12086.
- [13] S. Suryani, T. Thabrani, S. A. R. Khumairah Aminuddin, and F. Faizal, “Optimasi perekrutan KPPS: Pendekatan cerdas dengan metode TOPSIS,” *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*, vol. 14, no. 1, pp. 26–36, 2025, doi: 10.36774/jusiti.v14i1.1714.