

**SISTEM INFORMASI INVENTARIS BARANG MILIK NEGARA
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN QR CODE DAN RBAC PADA DINAS
PENERANGAN ANGKATAN LAUT**

***DEVELOPMENT OF A WEB-BASED STATE-OWNED ASSET INVENTORY
INFORMATION SYSTEM USING QR CODE AND RBAC AT THE
INDONESIAN NAVY INFORMATION SERVICE***

Satriaaji¹, Lusa Indah Prahartiwi^{2*}

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Sistem Informasi
Universitas Nusa Mandiri
Email: lusa.lip@nusamandiri.ac.id

Abstrak

Dinas Penerangan Angkatan Laut menghadapi permasalahan dalam pengelolaan aset yang masih dilakukan secara manual, seperti kesulitan pencarian data, tidak adanya pelacakan *real-time* serta proses peminjaman yang tidak terintegrasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi inventaris berbasis web yang terintegrasi dengan teknologi QR Code dan RBAC yang mampu mendukung pengelolaan aset secara menyeluruh, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional, akurasi data serta keamanan sistem. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall dengan CodeIgniter dan MySQL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki rata-rata waktu respons sebesar 0,84 detik pada beban hingga 8–9 *user*. Pengujian keamanan menunjukkan tidak adanya kerentanan kritis maupun tinggi, dengan 1 risiko menengah dan 3 risiko rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi, akurasi dan transparansi dalam pengelolaan aset.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Inventaris, CodeIgniter, QR Code, RBAC

Abstract

The Naval Information Service Office faces challenges in asset management, which is still carried out manually. These include difficulties in data retrieval, lack of real-time tracking, and unintegrated borrowing processes. This study aims to develop a web-based inventory information system integrated with QR Code technology and Role-Based Access Control (RBAC) to support comprehensive asset management, thereby improving operational efficiency, data accuracy, and system security. The system was developed using the Waterfall method with CodeIgniter and MySQL. Testing results show that the system has an average response time of 0.84 seconds under a load of up to 8–9 users. Security testing

indicates no critical or high vulnerabilities, with 1 medium-risk and 3 low-risk findings. These results demonstrate that the system can enhance efficiency, accuracy, and transparency in asset management.

Keywords: Information System, Inventory, CodeIgniter, QR Code, RBAC

PENDAHULUAN

Pengelolaan aset merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung operasional suatu organisasi, terutama pada instansi yang memiliki jumlah aset yang besar dan beragam. Aset yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan ketidakefisienan dalam penggunaan sumber daya serta kesulitan dalam proses *monitoring* dan pengambilan keputusan [1].

Dinas Penerangan Angkatan Laut sebagai instansi militer memiliki aset untuk menunjang kegiatan operasional sehari-hari. Namun, sistem pengelolaan aset masih menghadapi kendala birokrasi yang kompleks, terutama pada proses peminjaman yang memerlukan waktu lama akibat alur administrasi manual.

Tidak adanya sistem pelacakan secara *real-time* menyebabkan perbedaan antara data pencatatan dan kondisi aktual aset di lapangan. Proses pengembalian yang belum terintegrasi juga menyulitkan pemantauan status aset, sehingga petugas tidak dapat memastikan apakah aset sedang dipinjam, tersedia, atau dalam perbaikan.

Selain itu, proses peminjaman aset masih dilakukan melalui pengisian formulir dan persetujuan langsung,

sehingga alur proses menjadi tidak efisien dan sulit untuk dimonitor. Hal ini berdampak pada minimnya riwayat peminjaman dan perbaikan aset yang terdokumentasi, yang seharusnya menjadi dasar penting untuk keperluan audit dan evaluasi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *spreadsheet* dalam pengelolaan aset menyebabkan rendahnya efisiensi, tingginya risiko kesalahan data, serta kesulitan dalam pelacakan aset, sehingga diperlukan sistem berbasis web untuk meningkatkan akurasi dan *monitoring* [2]. Namun, penelitian tersebut masih bersifat analisis dan belum mengimplementasikan sistem secara langsung.

Penelitian lain menyatakan penerapan QR Code terbukti efektif dalam menghubungkan objek fisik dengan informasi digital untuk mempercepat proses identifikasi [3]. Namun penelitian ini belum mengintegrasikan QR Code ke dalam sistem manajemen aset yang komprehensif.

Penelitian lain mengenai penerapan *Role-Based Access Control* (RBAC) menyatakan bahwa RBAC mampu

meningkatkan keamanan sistem melalui pengaturan hak akses pengguna, namun tidak mencakup pengelolaan aset secara operasional [4]. Penelitian lainnya mengembangkan sistem inventaris berbasis web yang mampu meningkatkan efisiensi pencatatan dan pelaporan, tetapi masih terbatas pada fungsi dasar tanpa mencakup proses operasional yang lebih kompleks [5].

Penelitian-penelitian sebelumnya masih bersifat parsial dan berfokus pada aspek tertentu, seperti digitalisasi pencatatan, identifikasi aset, keamanan akses atau evaluasi sistem secara terpisah. Hal ini menunjukkan adanya *research gap* dalam pengembangan sistem inventaris berbasis web yang mampu mengintegrasikan identifikasi aset, keamanan akses serta pengelolaan aset secara *end-to-end* dalam satu sistem yang terintegrasi.

Berdasarkan permasalahan serta *research gap* yang telah diidentifikasi, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi inventaris berbasis web yang terintegrasi dengan teknologi QR Code dan RBAC yang mampu mendukung pengelolaan aset secara menyeluruh, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional, akurasi data serta keamanan sistem pada Dinas Penerangan Angkatan Laut.

LANDASAN TEORI

Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sistem yang berfungsi untuk mengelola data menjadi informasi yang berguna dalam mendukung proses operasional dan pengambilan keputusan dalam organisasi. Pengembangan sistem informasi juga mencakup pemahaman terhadap kebutuhan bisnis, perilaku pengguna serta lingkungan organisasi, sehingga sistem yang dihasilkan dapat berjalan secara efektif dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan [6].

Sistem Inventaris

Inventaris merupakan aset yang dimiliki oleh organisasi yang digunakan untuk mendukung kegiatan operasional [7]. Manajemen inventaris merupakan proses terintegrasi yang mencakup perencanaan, *monitoring* dan optimalisasi aset sepanjang siklus hidupnya untuk meningkatkan efisiensi operasional [8].

Pengelolaan inventaris yang baik membantu menjaga nilai aset, mencegah pemborosan serta menyediakan informasi terkait status dan kondisi inventaris untuk mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan [9].

Web Development

Pengembangan web merupakan proses pembuatan aplikasi berbasis web yang memungkinkan interaksi

antara pengguna dan sistem secara dinamis [10]. Sistem berbasis web memungkinkan informasi dapat diakses dengan lebih mudah, cepat dan efisien dalam mendukung kebutuhan pengguna [11].

CodeIgniter

CodeIgniter merupakan framework berbasis PHP yang memisahkan logika aplikasi, tampilan dan pengelolaan data sehingga menghasilkan sistem yang terstruktur [13]. CodeIgniter efektif digunakan dalam pengembangan aplikasi web dengan skala kecil hingga menengah. Namun, framework ini memiliki keterbatasan dalam mendukung fitur modern dan pengelolaan aplikasi dengan kompleksitas tinggi [14].

Database MySQL

MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data secara terstruktur dalam bentuk tabel yang saling berelasi, sehingga memudahkan pengolahan, pencarian, serta integrasi data dalam suatu sistem informasi [15]. Penggunaan MySQL memungkinkan proses pengolahan dan pencarian data dilakukan secara efisien, terutama pada sistem dengan jumlah data yang besar [16].

Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan standar yang digunakan dalam proses analisis dan perancangan sistem perangkat lunak. UML memudahkan pengembang dalam memahami kebutuhan dan alur kerja sistem karena menyediakan berbagai jenis diagram yang dapat digunakan sesuai kebutuhan, seperti use case diagram untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem, class diagram untuk menunjukkan struktur data dan hubungan antar kelas, serta sequence dan activity diagram untuk memodelkan alur proses dan logika sistem. [17].

Model Waterfall

Model Waterfall adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pendekatan berurutan, di mana setiap tahapan dikerjakan secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya karena antar tahap memiliki keterkaitan yang saling bergantung [18]. Namun, pendekatan linear ini memiliki risiko tinggi karena masalah baru

sering muncul pada tahap akhir, khususnya saat pengujian, sehingga dapat menyebabkan perubahan besar pada desain dan keterlambatan pengembangan [19].

QR Code

QR Code merupakan barcode dua dimensi yang digunakan untuk menyimpan informasi dalam bentuk kode, yang dapat dibaca dengan cepat menggunakan perangkat pemindai seperti kamera smartphone atau scanner khusus sehingga mendukung proses pelacakan inventaris secara *real-time* [20].

Penggunaan QR Code terbukti mampu meningkatkan kemudahan akses informasi serta interaksi pengguna terhadap sistem [21]. Selain itu, QR Code juga berfungsi sebagai penghubung antara objek fisik dan informasi digital yang memungkinkan proses identifikasi dan akses data dilakukan secara cepat dan efisien [3].

Role-Based Access Control (RBAC)

Role-Based Access Control (RBAC) merupakan metode pengendalian akses yang digunakan untuk mengatur hak akses pengguna berdasarkan peran yang telah ditentukan [22], yaitu dengan membatasi akses sesuai dengan tanggung jawab pengguna [23].

RBAC bekerja dengan menghubungkan pengguna dengan peran tertentu yang memiliki izin akses

sesuai fungsinya. Setiap peran memiliki sejumlah *permission* yang mengatur akses terhadap sumber daya sistem [24].

RBAC terbukti efektif dalam pengelolaan akses, namun memiliki keterbatasan dalam menghadapi lingkungan yang dinamis dan kompleks karena sifatnya yang kaku dan kurang fleksibel [25]. Pendekatan pengendalian akses yang bersifat statis dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara kebijakan akses dengan kondisi aktual di lapangan [26]. Pada sistem berskala besar, pengelolaan peran secara manual menjadi semakin sulit dan rentan terhadap kesalahan konfigurasi yang dapat menimbulkan risiko keamanan serta inefisiensi operasional [27].

Berdasarkan landasan teori yang telah diuraikan, sistem informasi inventaris berbasis web berperan dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan aset melalui integrasi data secara terpusat. Pemanfaatan teknologi QR Code memungkinkan proses identifikasi dan pelacakan aset dilakukan secara cepat dan *real-time*. Sementara itu, penerapan RBAC berfungsi untuk meningkatkan keamanan sistem dengan membatasi hak akses pengguna sesuai perannya. Oleh karena itu, integrasi antara sistem

inventaris, QR Code dan RBAC dalam satu platform terstruktur menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional serta keamanan pengelolaan aset.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa perangkat lunak yang bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi inventaris berbasis web. Pendekatan yang digunakan adalah model pengembangan Waterfall yang dilakukan secara sistematis dan berurutan mulai dari analisis kebutuhan hingga penerapan sistem.

Data penelitian diperoleh melalui pengamatan langsung, wawancara dan kajian literatur guna memahami alur pengelolaan aset yang sedang berjalan serta kebutuhan sistem yang akan dirancang. Pengamatan dilakukan dengan melihat langsung aktivitas pengelolaan aset, sementara wawancara dilakukan kepada pihak terkait seperti superadmin, pimpinan, dan staf pelaksana untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam.

Evaluasi sistem dilakukan menggunakan metode UAT yang melibatkan pengguna, yaitu superadmin, pimpinan, dan pelaksana. UAT dilakukan dengan menguji seluruh fungsi sistem, seperti pengelolaan data aset, proses peminjaman, persetujuan dan pengembalian. Hasil pengujian ini digunakan sebagai dasar evaluasi

terhadap kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna.

Sehingga evaluasi pengguna dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya berjalan secara teknis, tetapi juga dapat digunakan secara efektif dalam mendukung aktivitas operasional.



Gambar 1. Tahapan Penelitian
(Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

Berdasarkan Gambar 1, tahapan penelitian dijabarkan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi dan pengumpulan kebutuhan sistem secara menyeluruh. Peneliti atau pengembang menggali informasi dari pengguna melalui observasi, wawancara, maupun studi literatur. Hasil dari tahap ini berupa spesifikasi kebutuhan sistem yang menjadi dasar dalam pengembangan selanjutnya.

2. Desain Sistem

Tahap ini bertujuan untuk merancang arsitektur sistem berdasarkan kebutuhan yang telah ditentukan. Desain meliputi: perancangan struktur database, desain antarmuka, diagram sistem UML. Hasil dari tahap ini adalah blueprint atau rancangan sistem yang akan diimplementasikan.

3. Implementasi

Pada tahap ini, rancangan sistem mulai diterjemahkan ke dalam bentuk kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter. Setiap modul dikembangkan sesuai desain yang telah dibuat, kemudian dilakukan integrasi antar modul sehingga menjadi sistem yang utuh.

4. Pengujian

Sistem yang telah selesai dibuat selanjutnya dievaluasi melalui serangkaian pengujian sebelum digunakan. Tahapan ini berfokus pada pengecekan performa aplikasi serta tingkat keamanannya untuk memastikan seluruh fitur dapat berjalan dengan baik. Selain itu, proses ini juga dimanfaatkan untuk menemukan potensi kesalahan dalam sistem agar dapat diperbaiki terlebih dahulu sebelum digunakan oleh pengguna.

5. Penerapan

Pada tahap ini sistem diimplementasikan ke lingkungan pengguna (*user*). Kegiatan yang

dilakukan meliputi Instalasi sistem, pelatihan pengguna, dan pemeliharaan sistem. Tahap pemeliharaan bertujuan untuk menangani permasalahan yang muncul setelah sistem dioperasikan serta melakukan penyesuaian atau pengembangan tambahan sesuai kebutuhan.

PENGEMBANGAN SISTEM

Pengembangan sistem dimulai dengan tahap analisis kebutuhan perangkat lunak, yang berfokus pada identifikasi kebutuhan pengguna dan sistem guna memastikan solusi yang dikembangkan sesuai dengan permasalahan yang ada.

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

a. Kebutuhan Fungsional Superadmin

Superadmin memiliki hak akses penuh untuk mengelola seluruh data dan transaksi dalam sistem, antara lain:

- 1) Data *User*
- 2) Data Jabatan
- 3) Data Kotama
- 4) Data Kategori
- 5) Data Pelaksana
- 6) Data Inventaris
- 7) Data Kategori Inventaris
- 8) Transaksi Barang Masuk dan Keluar
- 9) Transaksi Peminjaman Inventaris

- 10) Transaksi Perbaikan Inventaris
- 11) Ubah Password
- 12) Melihat Laporan

b. Kebutuhan Fungsional Pimpinan

- 1) Melihat Laporan
- 2) Aproval Peminjaman Inventaris

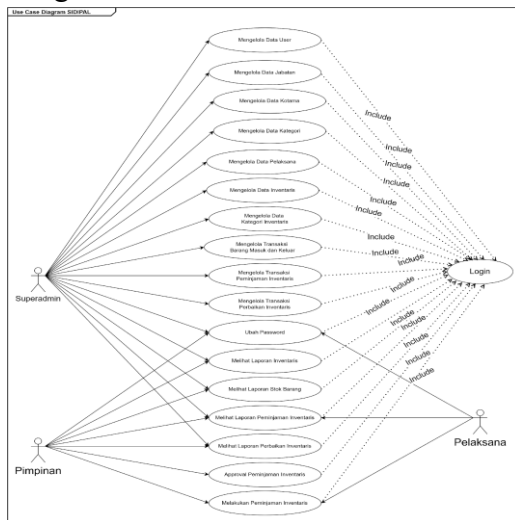
c. Kebutuhan Fungsional Pelaksana

- 1) Melakukan Peminjaman Inventaris
- 2) Melihat Laporan Peminjaman Inventaris

2. Desain

a. Use Case Diagram

Perancangan sistem dimodelkan menggunakan use case diagram untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem.

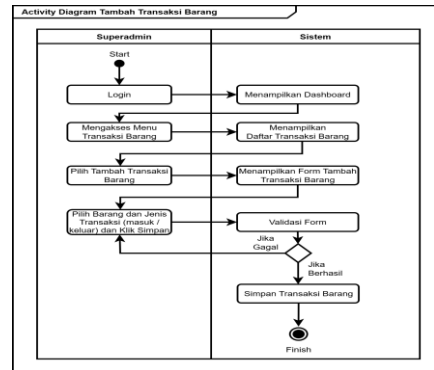


Gambar 2. Use Case Diagram (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

b. Activity Diagram

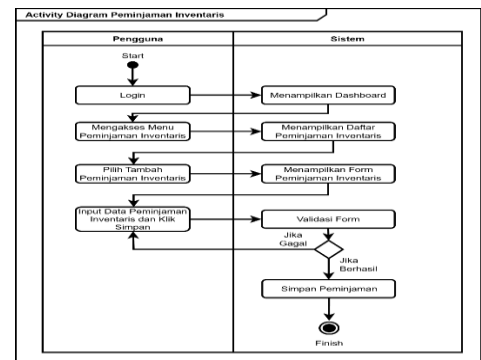
Activity diagram pada penelitian ini berfungsi untuk memodelkan alur kerja sistem secara terstruktur,

sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai urutan aktivitas, keputusan, dan proses yang terjadi dalam sistem.



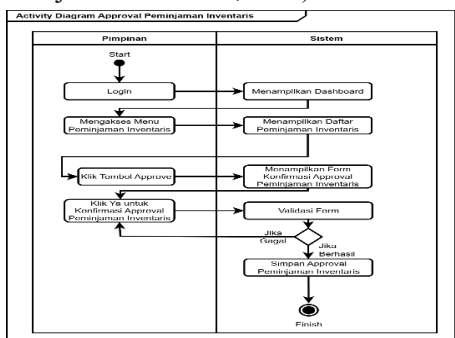
Gambar 3. Activity Diagram Tambah Barang

(Satriaji dan Prahartiwi, 2026)



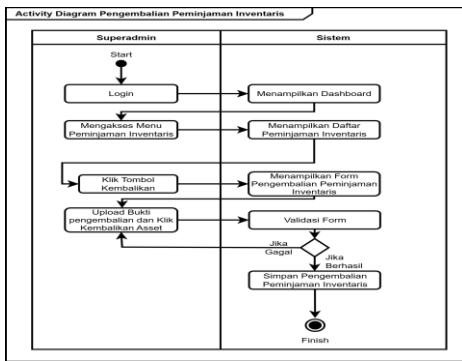
Gambar 4. Activity Diagram Peminjaman Inventaris

(Satriaji dan Prahartiwi, 2026)



Gambar 5. Activity Diagram Approval Peminjaman Inventaris

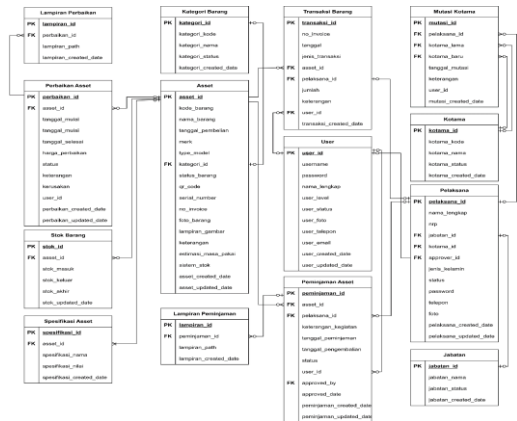
(Satriaji dan Prahartiwi, 2026)



Gambar 6. Activity Diagram Pengembalian Peminjaman Inventaris (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

c. ERD

Perancangan sistem juga dimodelkan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk mendeskripsikan hubungan antar data dalam basis data.



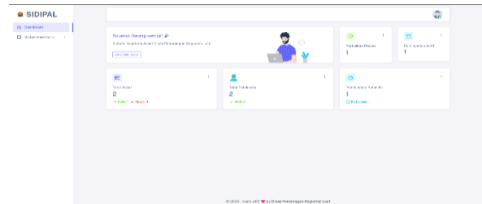
Gambar 7. ERD (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

PEMBAHASAN

1. Implementasi

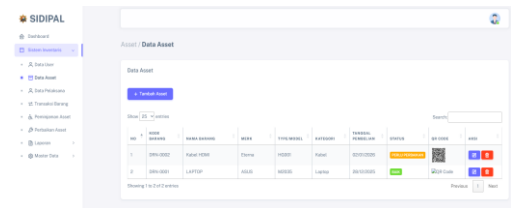
Halaman Dashboard menampilkan ringkasan informasi dan statistik sistem sesuai peran pengguna. Superadmin melihat statistik aset, peminjaman, dan perbaikan, pimpinan melihat pengajuan peminjaman yang memerlukan

persetujuan, sedangkan pelaksana melihat pengajuan dan status peminjaman.



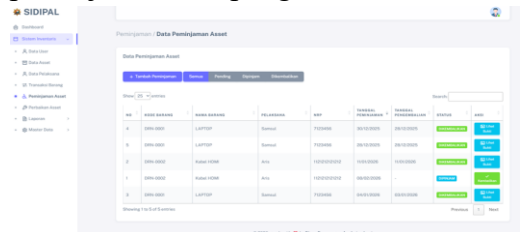
Gambar 8. Dashboard Sistem Inventaris (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

Halaman manajemen aset menampilkan daftar aset dengan filter, serta fitur tambah, edit, hapus, dan lihat detail. Untuk aset besar, tersedia fitur generate dan scan QR Code.



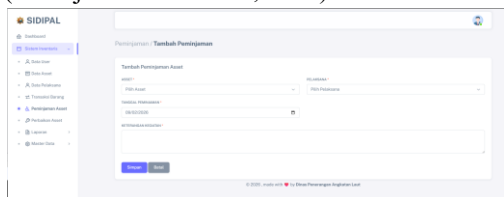
Gambar 9. Halaman Daftar Asset/Inventaris (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

Halaman peminjaman aset menampilkan daftar peminjaman dengan status dan filter serta interface untuk pelaksana mengajukan, pimpinan menyetujui, dan superadmin memproses peminjaman dan pengembalian.

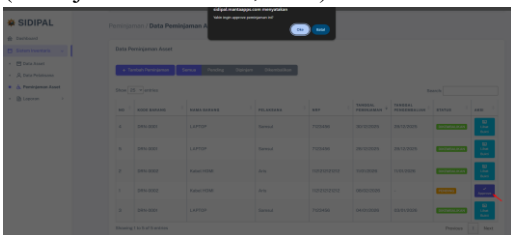


Gambar 10. Halaman Daftar Peminjaman Asset

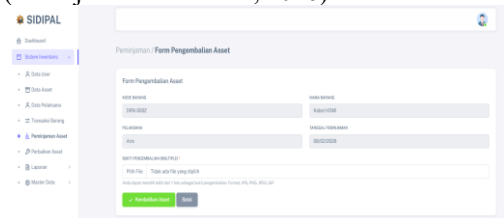
(Satriaji dan Prahartiwi, 2026)



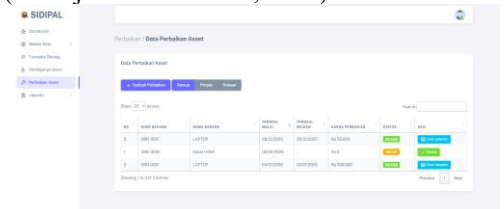
Gambar 11. Form Peminjaman Asset (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)



Gambar 12. Halaman Approval Peminjaman Inventaris (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

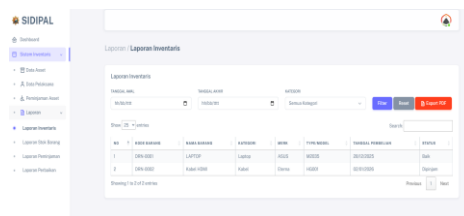


Gambar 13. Form Pengembalian Peminjaman Inventaris (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)



Gambar 14. Halaman Perbaikan Inventaris (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

Halaman laporan menyediakan akses ke laporan inventaris, stok, peminjaman, dan perbaikan, dengan filter periode waktu dan opsi *export* ke PDF.



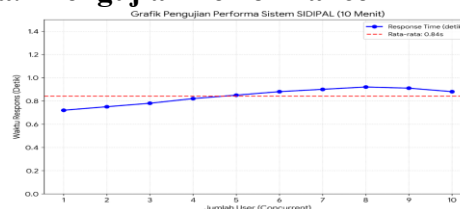
Gambar 15. Halaman Laporan Inventaris (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

Penerapan QR Code terbukti mempermudah proses identifikasi dan pelacakan aset secara cepat dan akurat. Hal ini disebabkan karena setiap aset memiliki identitas unik yang dapat diakses secara langsung melalui proses pemindaian. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan QR Code mampu meningkatkan efisiensi identifikasi dan mempercepat akses informasi terhadap objek fisik.

Secara keseluruhan, implementasi sistem ini mampu meningkatkan efisiensi proses pengelolaan aset dibandingkan metode manual, khususnya dalam pencatatan, pencarian dan pelacakan aset.

2. Testing

a. Pengujian Performance



Gambar 16. Pengujian Performance (Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

Gambar 16 menunjukkan bahwa rata-rata waktu respons sistem

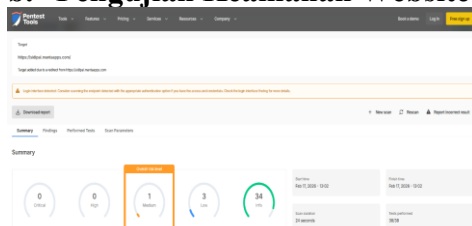
selama 10 menit adalah 0,84 detik. Waktu respons cenderung meningkat seiring bertambahnya jumlah pengguna secara bersamaan, dari sekitar 0,72 detik untuk 1 *user* hingga 0,92 detik untuk 8–9 *user*, namun tetap stabil dan tidak menunjukkan lonjakan signifikan.

Kinerja sistem dipengaruhi oleh penggunaan arsitektur berbasis web yang ringan serta optimalisasi query database. Penggunaan framework CodeIgniter yang bersifat ringan juga berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi pemrosesan data. Hal ini sejalan dengan teori sistem informasi yang menyatakan bahwa performa sistem dipengaruhi oleh desain sistem dan efisiensi pengolahan data.

Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa sistem inventaris berbasis web mampu meningkatkan efisiensi pengolahan data serta mempercepat proses pencatatan dan pencarian informasi dibandingkan metode manual.

Dengan demikian, implementasi sistem ini mampu meningkatkan kinerja sistem dalam hal kecepatan akses data serta mendukung efisiensi operasional dalam pengelolaan aset.

b. Pengujian Keamanan Website



Gambar 17. Pengujian Keamanan Website

(Satriaji dan Prahartiwi, 2026)

Gambar 17 menunjukkan hasil pemindaian keamanan situs <https://sidipal.mantaapps.com/> menggunakan Pentest Tools, dengan durasi scan 24 detik dan 38 tes dijalankan. Hasil menunjukkan 0 isu kritis dan tinggi, 1 isu menengah, 3 isu rendah, dan 34 temuan informasional. Sistem mendeteksi login interface, sehingga disarankan pemindaian menggunakan autentikasi yang sesuai. Secara keseluruhan, situs relatif aman dengan satu risiko menengah yang perlu diperhatikan.

Tidak ditemukannya kerentanan kritis dan tinggi disebabkan oleh penerapan RBAC yang membatasi hak akses pengguna sesuai dengan peran masing-masing. Selain itu, validasi input juga berperan dalam mencegah potensi serangan seperti *injection*.

Hasil yang diperoleh sejalan dengan studi sebelumnya yang menyatakan penerapan RBAC mampu meningkatkan keamanan sistem dengan mengontrol hak akses pengguna secara terstruktur.

Dengan demikian, implementasi RBAC dalam sistem ini mampu meningkatkan keamanan sistem serta meminimalkan risiko akses tidak sah terhadap data dan fitur sistem.

KESIMPULAN

Sistem inventaris berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi, akurasi dan transparansi dalam pengelolaan aset dibandingkan metode manual. Pemanfaatan QR Code mempercepat proses identifikasi dan pelacakan aset secara *real-time*, sementara penerapan RBAC berkontribusi dalam meningkatkan keamanan sistem melalui pengaturan hak akses pengguna sesuai dengan perannya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang baik dengan waktu respons yang cepat serta tingkat keamanan yang memadai.

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem inventaris berbasis web yang mengintegrasikan teknologi QR Code dan RBAC dalam satu platform terstruktur, sehingga mampu mendukung pengelolaan aset secara *end-to-end* mulai dari pendataan hingga pelacakan dan pengamanan akses sistem.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama pada jumlah pengguna yang terlibat dalam pengujian serta belum adanya integrasi dengan platform mobile maupun teknologi pendukung lainnya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sistem berbasis mobile dan menggabungkannya dengan teknologi

Internet of Things (IoT) guna meningkatkan kemampuan pelacakan aset secara *real-time* serta memperluas skalabilitas sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. W. Purnawati *et al.*, *Sistem Informasi (Teori dan Implementasi Sistem Informasi di berbagai Bidang)*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- [2] P. P. Kusumojati and E. Mediawati, "Web-Based Asset Management Information Systems in Higher Education," *Int. J. Business, Law, Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 398–411, 2024, doi: [10.56442/ijble.v5i1.382](https://doi.org/10.56442/ijble.v5i1.382).
- [3] E. Jerzyk, "Exploring literature on the acceptance and applications of QR codes from marketing and consumers perspective: a systematic analysis," *Sci. Pap. Silesian Univ. Technol. Organ. Manag. Ser.*, vol. 2024, no. 195, 2024, doi: [10.29119/1641-3466.2024.195.14](https://doi.org/10.29119/1641-3466.2024.195.14).
- [4] A. K. Nasich, S. A. Wicaksono, and M. C. Saputra, "Implementasi Role Based Access Control (RBAC) dalam Sistem Informasi Manajemen Pelanggan dan

- Pembayaran Air Berbasis Web (studi pada PT Tirta Wangi Sejahtera),”* J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 9, no. 9, pp. 2548–964, Sep. 2025, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [5] V. R. Asmara, R. Y. Teresa, B. L. Mukaromah, and I. H. Santi, “*Perancangan Dan Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Inventaris Barang Berbasis Web (Studi Kasus: SDI Aisyiyah Suruhwadang),”* J. Mhs. Tek. Inform., vol. 8, no. 4, pp. 5755–5763, Aug. 2024.
- [6] K. Siau, C. Woo, V. C. Storey, R. H. L. Chiang, C. E. H. Chua, and J. W. Beard, “*Information Systems Analysis and Design: Past Revolutions, Present Challenges, and Future Research Directions,*” *Commun. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 50, no. 1, pp. 835–856, 2022, doi: [10.17705/ICAIS.05037](https://doi.org/10.17705/ICAIS.05037).
- [7] M. E. Seuk and R. Doharma, “*Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Inventaris Berbasis Web Untuk Optimalisasi Operasional di PT. Indah Permata,*” *Mars J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 6, pp. 141–150, Dec. 2024, doi: [10.61132/mars.v2i6.536](https://doi.org/10.61132/mars.v2i6.536).
- [8] Emmanuella Onyinye Nwulu, Tari Yvonne Elete, Ovie Vincent Erhueh, Oluwaseyi Ayotunde Akano, and Adeoye Taofik Aderamo, “*Integrative project and asset management strategies to maximize gas production: A review of best practices,*” *World J. Adv. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 018–033, 2022, doi: [10.53346/wjast.2022.2.2.0036](https://doi.org/10.53346/wjast.2022.2.2.0036).
- [9] K. Sinen and R. Soleman, *Manajemen Aset Dan Pengadaan : Pendekatan Teori*. Indramayu: PT Adab Indonesia, 2025.
- [10] L. Welling and L. Thomson, *PHP and MySQL Web development*. 2001.
- [11] N. Savani, “*The Future of Web Development : An In-depth Analysis of Micro-Frontend Approaches,*” vol. 71, no. 11, pp. 65–69, 2023.
- [12] Ms. Monika Tripathi, Ms. Dimpal Jain, Ms. Khushboo Sharma, Ms. Anuradha, and Mr. Daulatram, “*Web Development Framework,*” *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol.*, pp. 97–100, 2024, doi: [10.48175/ijarsct-22615](https://doi.org/10.48175/ijarsct-22615).
- [13] Edric, H. Arfandy, and H. Surasa, “*Implementasi Framework Codeigniter*

- Pada Perancangan Aplikasi Pengolahan Nilai Siswa Di SMA Zion Makassar,”* J. Ilmu Komput. Kharisma Tech, pp. 65–75, 2022.
- [14] R. Jois Aldof Mendrofa, J. laoli, C. Yurlina Waruwu, and A. Gunawan Zai, “*Evaluasi Implementasi Framework Codeigniter Pada Pengembangan Aplikasi Web: Kelebihan Dan Kekurangan,*” IDENTIK J. Ilmu Ekon. Pendidik. dan Tek., vol. 2, no. 1, pp. 82–87, Jan. 2025, [Online]. Available: <https://sihojournal.com/index.php/identik/article/view/248>
- [15] R. Namruddin, M. Faisal, Sahabuddin, Ida, S. N. Asia, and E. A. H. Talib, *Implementasi Sistem Manajemen Basis Data Berbasis MySQL*. Pekanbaru: CV Angkasa Media Literasi, 2025. [Online]. Available: www.angkasamedia.id
- [16] S. Maesaroh, H. Gunawan, A. Lestari, M. S. A. Tsaurie, and M. Fauji, “*Query Optimization In MySQL Database Using Index,*” Int. J. Cyber IT Serv. Manag., vol. 2, no. 2, pp. 104–110, 2022, doi: 10.34306/ijcitsm.v2i2.84.
- [17] Aliyah, N. Hartono, and A. A. Muin, “*Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang,*” Switch J. Sains dan Teknol. Inf., vol. 3, no. 1, pp. 42–58, Mar. 2025, doi: 10.62951/switch.v3i1.330.
- [18] A. Saravanos and M. X. Curinga, “*Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model,*” Appl. Syst. Innov., vol. 6, no. 6, 2023, doi: 10.3390/asi6060108.
- [19] W. W. Royce, “*Managing The Development Of Large Software Systems,*” in IEEE WESCON, 1970, pp. 1–9.
- [20] Y. Anastasya, R. Rahmadian Yuliendi, and Y. Eka Putra, “*Sistem Perpustakaan Digital Terintegrasi Teknologi QR Code Scanner Berbasis Web,*” J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf., vol. 6, no. 3, pp. 91–96, Dec. 2024.
- [21] İ. Güleç and A. N. Çoklar, “*Investigation of the Effectiveness of Using Qr Code Supported Books,*” Eur. J. Educ. Stud., vol. 8, no. 5, pp. 12–25, 2021, doi: 10.46827/ejes.v8i5.3708.
- [22] W. Kandolo, “*Ensuring AI data access control in RDBMS: a comprehensive review,*” Proc. IEEE/CVF Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit., pp. 8400–8407, 2024.

- [23] H. Zhu, “*A role agent model for collaborative systems*,” Proc. Int. Conf. Inf. Knowl. Eng., vol. 2, pp. 438–444, 2003.
- [24] R. S. Sandhu, E. J. Coyne, H. L. Feinstein, and C. E. Youman, “*Computer role-based access control models*,” 1996. doi: [10.1109/2.485845](https://doi.org/10.1109/2.485845).
- [25] H. F. Atlam and Y. Yang, “*Enhancing Healthcare Security: A Unified RBAC and ABAC Risk-Aware Access Control Approach*,” Futur. Internet, vol. 17, no. 6, pp. 1–30, 2025, doi: [10.3390/fi17060262](https://doi.org/10.3390/fi17060262).
- [26] F. Salim, J. Reid, E. Dawson, and U. Dulleck, “*An approach to access control under uncertainty*,” Proc. 2011 6th Int. Conf. Availability, Reliab. Secur. ARES 2011, pp. 1–8, 2011, doi: [10.1109/ARES.2011.11](https://doi.org/10.1109/ARES.2011.11).
- [27] R. Muppalaneni, R. Muppalaneni, A. C. Inaganti, N. Ravichandran, and S. R. K. Nersu, “*AI-Powered Role-Based Access Control (RBAC): Automating Policy Enforcement in Enterprise Environments*,” J. Adv. Comput. Syst. , vol. 5, no. 2, pp. 1–12, 2025, doi: [10.69987/JACS.2025.50201](https://doi.org/10.69987/JACS.2025.50201).