

Rancang Bangun Sistem Informasi Aset Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall Pada Ditjen Hubla Sumatera Utara

Eko Hariyanto^{1,*}, Edo², Darmeli Nasution³, Muhammad Irfan Sarif⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Sains Komputasi dan Kecerdasan Digital, Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

Email: ^{1,*}eko.hariyanto@dosen.pancabudi.ac.id, ³darmelinasution@gmail.com, ⁴irfanberbagi@gmail.com,

(*Email Corresponding Author: eko.hariyanto@dosen.pancabudi.ac.id)

Received: 25 November 2025 | Revision: 26 November 2025 | Accepted: 26 November 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi aset berbasis web pada Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (Ditjen Hubla) Sumatera Utara untuk mengatasi kelemahan pengelolaan aset yang masih dilakukan secara manual menggunakan buku dan spreadsheet terpisah. Kondisi tersebut menimbulkan risiko kesalahan pencatatan, duplikasi data, keterlambatan pelaporan, serta kesulitan pemantauan kondisi dan mutasi aset secara akurat dan real-time. Solusi yang diusulkan adalah pengembangan sistem informasi manajemen aset berbasis web dengan metode Waterfall melalui tahapan identifikasi masalah, studi pustaka, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan menggunakan Data Flow Diagram dan Entity Relationship Diagram, implementasi dengan PHP dan MySQL, serta pengujian menggunakan metode blackbox. Sistem yang dihasilkan menyediakan fitur autentikasi pengguna, pengelompokan aset, pendataan aset, pengadaan, mutasi, dan penyajian laporan terpusat bagi admin dan pimpinan instansi. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan sesuai kebutuhan pengguna, termasuk validasi input, keterkaitan antar data, dan kemudahan akses laporan. Implementasi sistem ini mampu meningkatkan efisiensi operasional, akurasi data, dan transparansi pengelolaan aset, sekaligus menjadi dasar pengembangan lanjutan, seperti integrasi barcode/QR code dan analitik aset untuk mendukung pengambilan keputusan strategis organisasi.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Aset, Website, Waterfall, Data Flow Diagram

Abstract

This research aims to design and build a web-based asset information system for the Directorate General of Sea Transportation of North Sumatra to address the weaknesses in asset management, which is still done manually using books and separate spreadsheets. This condition poses risks of recording errors, data duplication, delayed reporting, and difficulty in accurately and in real-time monitoring asset conditions and movements. The proposed solution is the development of a web-based asset management information system using the Waterfall method, thru the stages of problem identification, literature study, data collection, requirements analysis, design using Data Flow Diagrams and Entity Relationship Diagrams, implementation with PHP and MySQL, and testing using the blackbox method. The resulting system provides user authentication features, asset grouping, asset recording, procurement, transfer, and centralized reporting for administrators and agency leaders. The test results indicate that all main functions work according to user requirements, including input validation, data linking, and ease of access to reports. The implementation of this system is capable of improving operational efficiency, data accuracy, and asset management transparency, while also serving as a foundation for further development, such as barcode/QR code integration and asset analytics to support the organization's strategic decision-making.

Keywords: Information Systems, Assets, Websites, Waterfall, Data Flow Diagrams

1. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi saat ini, suatu organisasi sangat membutuhkan peranan teknologi informasi dalam hal pengolahan data dalam organisasi yang mana salah satunya adalah sistem untuk manajemen aset demi menunjang kelancaran kegiatan operasional suatu organisasi, mempercepat proses kerja sehingga lebih efektif dan efisien atau menghindari pemborosan waktu dan tenaga, memudahkan dalam pengelolaan agar aset dapat terpantau dengan baik dan teratur, memudahkan dalam menemukan informasi kondisi barang yang dibutuhkan dengan cepat[1]. Pengelolaan aset pada Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (Ditjen Hubla) Sumatera Utara merupakan aspek penting dalam berbagai organisasi karena berpengaruh langsung terhadap efisiensi operasional dan pengambilan keputusan strategis. Namun, dalam praktiknya, inventarisasi aset masih dilakukan secara manual menggunakan buku catatan, kertas, atau aplikasi spreadsheet konvensional yang rentan terhadap kesalahan dan tidak efisien[2]. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan akan pengembangan sistem informasi aset berbasis web yang mampu menyediakan data yang akurat, terkini, dan mudah diakses oleh berbagai pengguna tanpa harus melakukan pengumpulan data secara fisik di lokasi.

Pengembangan sistem informasi manajemen aset berbasis web diharapkan dapat menjadi solusi yang membantu seluruh proses inventarisasi, mulai dari pencatatan, pembaruan, hingga pelaporan aset secara terintegrasi. Sistem berbasis web memungkinkan data aset disimpan dalam satu basis data terpusat sehingga meminimalkan duplikasi, kesalahan pencatatan, dan kehilangan informasi yang sering muncul pada pengelolaan manual. Sistem ini juga dapat dilengkapi status kondisi dan lokasi aset sehingga pelacakan menjadi lebih akurat dan transparan[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Anis [1] mengembangkan sistem informasi aset destinasi wisata secara terstruktur untuk efisiensi pengelolaan aset dan kemudahan pemantauan melalui dashboard aset yang informatif. Selain itu, Sapardi

et al [2] mengembangkan aplikasi manajemen aset berbasis web untuk mengatasi kesalahan pencatatan nama atau kode aset, data ganda, dan kesulitan monitoring aset yang tersebar akibat pengelolaan aset yang masih manual. Cahyaningrum [3] menganalisis penerapan Sistem Informasi Manajemen Aset (SIM Aset) berbasis web untuk menilai efektivitas SIM Aset dalam mengoptimalkan pengelolaan aset daerah, meningkatkan efisiensi dan akurasi penyajian laporan keuangan, serta mendukung efisiensi dan keberlanjutan pengelolaan aset. Penelitian Kurniawati dan Badrul [4] melakukan pengembangan sistem informasi inventori pada toko keramik dengan metode Waterfall, menggantikan pencatatan manual menjadi sistem berbasis web yang lebih akurat dan terorganisir. Penelitian ini menegaskan keuntungan metode Waterfall dalam pengelolaan stok dan aset dengan proses yang sistematis. Penelitian oleh Elzatar et al [5] fokus pada pengembangan sistem informasi inventarisasi aset di institusi pendidikan, dengan pendekatan Test Driven Development (TDD). Meskipun menggunakan pendekatan berbeda, penelitian ini menekankan pentingnya otomatisasi dan pengujian dalam pengelolaan data aset yang dapat meningkatkan keandalan sistem.

Tujuan penelitian yang diusulkan adalah merancang dan mengembangkan sistem informasi pengelolaan aset berbasis web menggunakan metode Waterfall yang dapat menyediakan data aset yang akurat, terstruktur, dan real-time untuk mempermudah pendataan, pemantauan, pelaporan, serta pengelolaan siklus hidup aset organisasi secara efektif dan efisien. Sistem ini juga diharapkan mampu mengoptimalkan penggunaan aset, meminimalkan kesalahan pencatatan yang sering terjadi dalam pengelolaan manual, serta mendukung proses pengambilan keputusan strategis terkait perawatan, pengadaan, dan penghapusan aset.

Harapan yang ingin dicapai dengan penelitian ini adalah terciptanya sistem informasi yang mudah diakses oleh berbagai pengguna melalui antarmuka berbasis web, mampu meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi pengelolaan aset, serta memberikan dukungan manajemen aset yang berkelanjutan dan terintegrasi. Dengan sistem ini, organisasi dapat memiliki data aset yang lengkap dan up-to-date, mempercepat proses inventarisasi dan pelaporan, serta mengurangi risiko kehilangan atau kerusakan aset akibat pengelolaan yang kurang optimal. Selain itu, penerapan metode Waterfall memungkinkan pengembangan sistem berjalan secara terstruktur, terukur, dan memiliki dokumentasi yang baik sehingga kualitas produk dan pemeliharaan sistem dapat dijamin.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan alur pelaksanaan penelitian yang direncanakan oleh penulis agar penelitian yang dilakukan menjadi terarah dan mendapatkan hasil yang terukur[6]. Adapun tahapan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1:

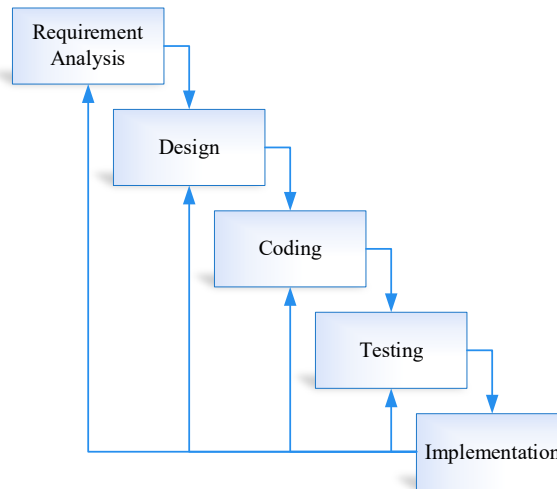


Gambar 1. Tahapan Penelitian

- Identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam proses penelitian yang bertujuan untuk mengenali, merumuskan, dan memahami permasalahan yang ada secara spesifik dan jelas[7]. Identifikasi masalah dalam penelitian ini mencakup permasalahan pengelolaan aset yang masih dilakukan secara manual yang menyebabkan kesulitan dalam memantau aset yang ada secara akurat.
- Studi pustaka bertujuan untuk menyediakan dasar teoritis yang kuat dan mutakhir bagi penelitian ini.
- Pengumpulan data bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan guna menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi dan wawancara [8].
- Pengembangan sistem adalah proses perencanaan dan penyusunan sebuah sistem yang akan dibangun atau dikembangkan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa sistem tersebut akan memenuhi kebutuhan dan persyaratan yang telah ditetapkan sebelumnya[9].

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem adalah pendekatan yang digunakan untuk mengorganisasi proses perencanaan, analisis, desain, dan implementasi sebuah sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif dan efisien. Penelitian ini menggunakan metode Waterfall dengan langkah-langkah seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pengembangan Waterfall[10]

2.3 Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil pengumpulan data, diketahui bahwa sistem pencatatan aset barang masih menggunakan program Microsoft Excel yang tidak terpusat. Hal ini dapat menimbulkan kerugian dikemudian hari seperti data tidak akurat, pencarian data lama dan kehilangan data. Selain itu, proses untuk membuat labelisasi barang juga menjadi tidak mudah. Tujuan tahap ini adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, kebutuhan perangkat keras (hardware), maupun kebutuhan perangkat lunak (software) sebagai dasar kebutuhan untuk perancangan sistem. Analisa ini akan mengidentifikasi permasalahan dan kekurangan yang ada pada sistem yang akan dibangun meliputi analisa sistem spesifikasi aplikasi, spesifikasi pengguna, dan lingkungan operasi. Adapun analisis kebutuhan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

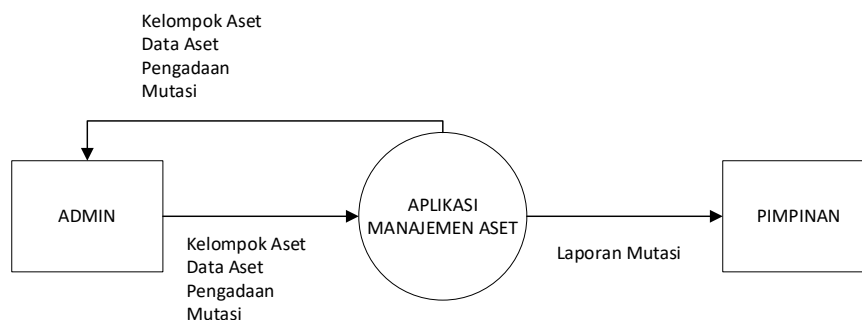
- a. Kebutuhan otentikasi pengguna untuk mengelola data.
- b. Kebutuhan pengelompokkan aset.
- c. Kebutuhan pendataan aset.
- d. Kebutuhan pendataan pengadaan aset.
- e. Kebutuhan pendataan mutasi aset.

2.3 Design

Alat perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Data Flow Diagram* (DFD). DFD merupakan sebuah model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan serta proses yang terjadi pada data tersebut [11]. DFD menggambarkan penyimpanan data dan proses yang mentransformasikan data. DFD menunjukkan hubungan antara data pada sistem dan proses pada sistem.

2.3.1 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem yang memberikan gambaran tentang keseluruhan sistem seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.

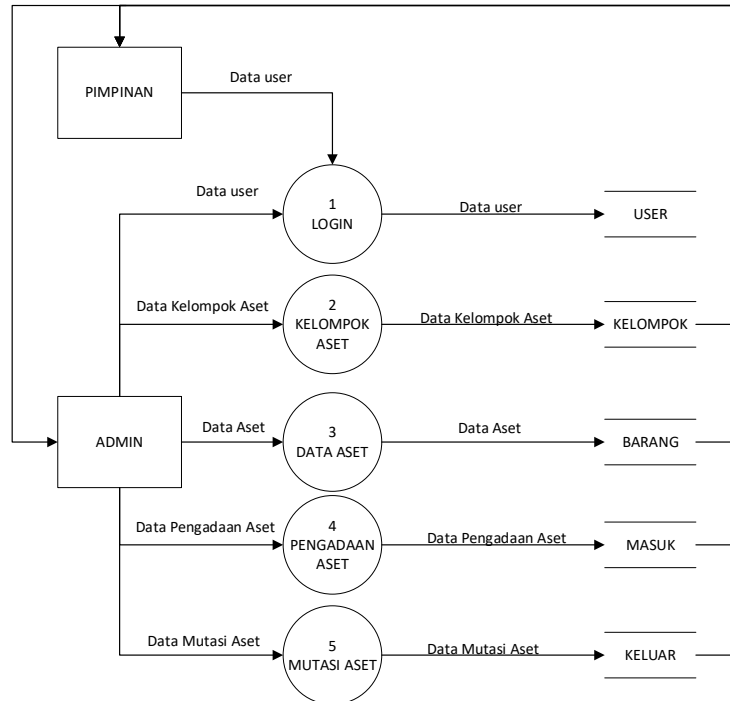


Gambar 3. Diagram Konteks

Entitas dalam perancangan aplikasi ini terdiri dari admin dan pimpinan instansi. Entitas admin memiliki hak akses untuk mengolah data (melihat, menambah, merubah, dan menghapus) fitur yang terdapat dalam aplikasi antara lain kelompok aset, data aset, pengadaan aset, dan mutasi. Entitas pimpinan memiliki hak akses untuk melihat laporan mutasi.

2.3.2 DFD Level 1

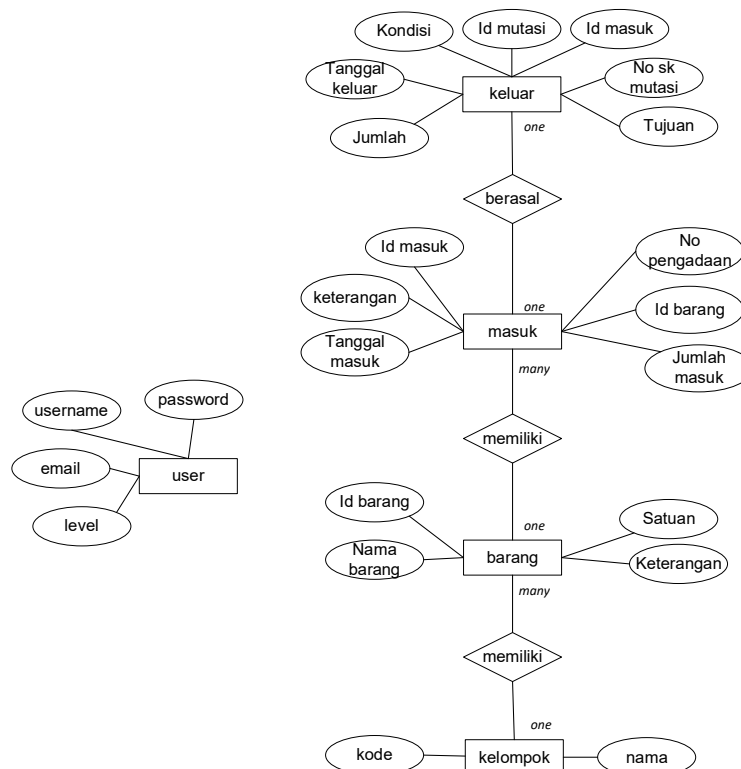
Diagram level 1 menggambarkan pandangan secara menyeluruh sebuah sistem, menunjukkan fungsi atau proses yang ada di dalam sistem [12]. Gambar 4 berikut ini adalah diagram level 1 yang diusulkan.



Gambar 4. DFD Level 1

2.3.3 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan, dan digunakan dalam sebuah aplikasi [13]. Gambar 5 berikut ini adalah ERD yang diusulkan.



Gambar 5. Rancangan Entity Relationship Diagram

2.4 Coding

Pada tahap ini, penulis melakukan kegiatan penerapan pemodelan yang sudah dibuat kedalam bentuk user interface dengan menggunakan bahasa pemrograman. Adapun bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP yaitu bahasa pemrograman *scripting server-side* yang dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi berbasis web [14]. Untuk sistem manajemen basis data menggunakan piranti lunak MySQL.

2.5 Testing

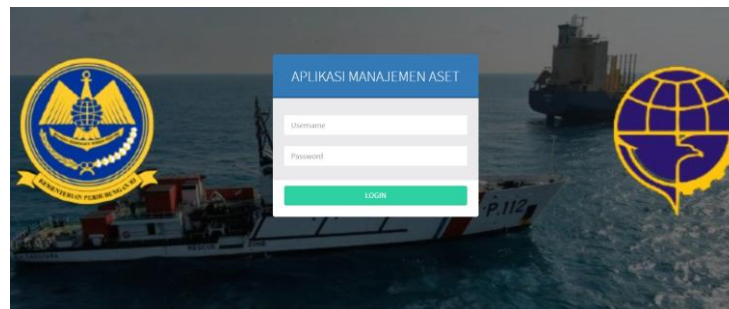
Tahap pengujian (*testing*) pada penelitian ini menggunakan metode *Blackbox* yaitu sebuah pengujian fungsionalitas perangkat lunak tanpa melihat kode internalnya, berfokus pada input dan output yang diharapkan [15]. Pengujian *Blackbox* adalah pengujian yang memverifikasi hasil eksekusi aplikasi berdasarkan masukan yang diberikan (data uji) untuk memastikan fungsional dari aplikasi sudah sesuai dengan persyaratan (*requirement*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pembangunan

3.1.1 Halaman Login

Halaman login adalah halaman yang digunakan untuk mengidentifikasi pengguna yang masuk ke aplikasi manajemen aset ini. Untuk dapat masuk kedalam aplikasi, admin harus memasukan username dan password yang sesuai. Apabila data username dan password tidak sesuai maka pengguna tidak dapat masuk kedalam aplikasi. Berikut ini adalah tampilan halaman login admin.



Gambar 6. Halaman Login

3.1.2 Halaman Beranda Utama

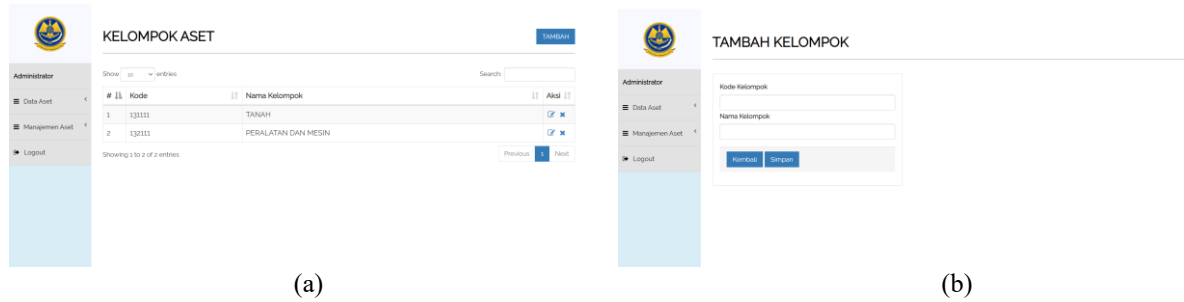
Halaman beranda utama adalah halaman yang muncul setelah admin berhasil melakukan login. Halaman utama ini berisi informasi mengenai profil dari Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Sumatera Utara. Pada halaman ini terdapat menu untuk mengakses ke halaman berikutnya yaitu menu kelompok aset, barang aset, pengadaan aset, dan mutasi. Berikut tampilan dari halaman beranda utama.



Gambar 7. Halaman Beranda Utama

3.1.3 Halaman Kelompok Aset

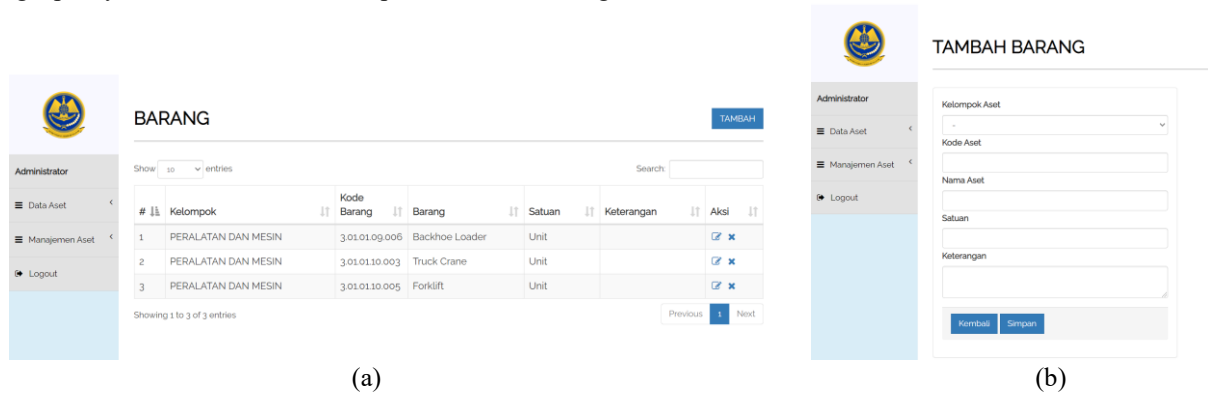
Halaman kelompok aset adalah halaman yang dapat digunakan oleh admin untuk mengolah data kelompok aset. Melalui halaman ini, admin dapat melihat data kelompok aset yang sudah dimasukkan, menambah data kelompok aset, merubah dan menghapusnya. Data kelompok aset ini akan tampil pada halaman barang aset yang dibahas setelah ini. Berikut ini adalah tampilan halaman kelompok aset.



Gambar 8. (a) Halaman Tampil Data Kelompok Aset; (b) Halaman Entri Data Kelompok Aset

3.1.4 Halaman Barang Aset

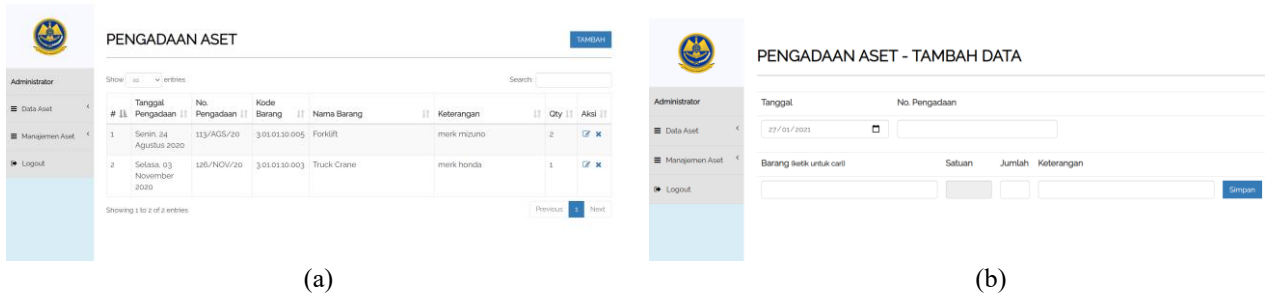
Halaman barang aset adalah halaman yang dapat digunakan oleh admin untuk mengelola data barang aset. Melalui halaman ini, admin dapat melihat data barang aset yang sudah dimasukkan, menambah data aset, merubah dan menghapusnya. Berikut ini adalah tampilan halaman barang aset.



Gambar 9. (a) Halaman Tampil Data Barang Aset; (b) Halaman Entri Data Barang Aset

3.1.5 Halaman Pengadaan Aset

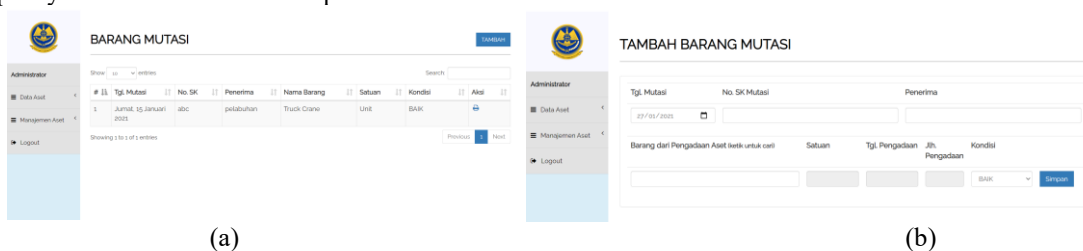
Halaman pengadaan aset adalah halaman yang dapat digunakan oleh admin untuk mengelola data pengadaan aset. Melalui halaman ini, admin dapat melihat data pengadaan aset yang sudah dimasukkan, menambah data pengadaan aset, merubah dan menghapusnya. Berikut ini adalah tampilan halaman pengadaan aset.



Gambar 10. (a) Halaman Tampil Data Pengadaan; (b) Halaman Entri Data Pengadaan

3.1.6 Halaman Mutasi Aset

Halaman mutasi aset adalah halaman yang dapat digunakan oleh admin untuk mengelola data mutasi aset. Melalui halaman ini, admin dapat melihat data mutasi aset yang sudah dimasukkan, menambah data mutasi aset, merubah dan menghapusnya. Berikut ini adalah tampilan halaman mutasi aset.



Gambar 10. (a) Halaman Tampil Data Mutasi; (b) Halaman Entri Data Mutasi

3.2 Pengujian *Blackbox*

Pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan metode *blackbox*. Dalam pengujian ini, fungsi utama sistem diuji dengan memasukkan data input yang telah dirancang, kemudian hasil keluaran dibandingkan dengan hasil yang diharapkan. Pengujian *blackbox* efektif dalam menemukan kesalahan fungsional, kesalahan interface pengguna, kesalahan akses basis data, maupun kesalahan performa yang dapat mempengaruhi pengalaman pengguna dan kehandalan sistem.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Blackbox*

No	Halaman	Hasil Diharapkan	Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
		Masukkan ke halaman beranda sebagai admin.	Input <i>username</i> dan <i>password</i> yang sesuai pada basis data.	Masukkan ke halaman beranda sebagai admin.	Berhasil
1	Login	Tetap di halaman login dan muncul pesan “username/password salah”.	Input <i>username</i> dan <i>password</i> yang tidak sesuai pada basis data.	Tetap di halaman login dan muncul pesan “username/password salah”.	Berhasil
		Jika ada item data yang kosong maka proses tidak dapat dilanjutkan.	Salah satu item data tidak diisi.	Proses simpan atau edit tidak dapat dilanjutkan	Berhasil
2	Kelompok Aset	Data yang berhasil ditambah atau diubah akan muncul pada halaman entri barang.	Simpan atau edit data berhasil	Data kelompok aset bertambah atau berubah pada halaman entri barang.	Berhasil
3	Barang Aset	Data yang berhasil ditambah atau diubah akan muncul pada halaman entri pengadaan aset.	Simpan atau edit data berhasil	Data barang aset bertambah atau berubah pada halaman entri pengadaan aset.	Berhasil
4	Pengadaan Aset	Data yang berhasil ditambah atau diubah akan muncul pada halaman entri mutasi aset.	Simpan atau edit data berhasil	Data pengadaan aset bertambah atau berubah pada halaman entri mutasi aset.	Berhasil
5	Mutasi Aset	Data yang berhasil ditambah atau diubah akan muncul pada halaman tampil data mutasi aset.	Simpan atau edit data berhasil	Data mutasi aset muncul pada halaman tampil data mutasi aset.	Berhasil

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem informasi aset berbasis web dengan menggunakan metode Waterfall yang terstruktur dan terukur. Sistem yang dikembangkan mampu menjawab berbagai permasalahan pengelolaan aset yang selama ini dilakukan secara manual, seperti pencatatan yang rentan kesalahan, pelaporan yang terlambat, dan keterbatasan akses data secara real-time. Melalui penerapan metode Waterfall, seluruh tahapan pengembangan mulai dari analisis kebutuhan, perancangan hingga implementasi dan pengujian berjalan secara sistematis sehingga menghasilkan aplikasi yang stabil dan mudah dipelihara. Pengujian sistem menggunakan metode *blackbox* menunjukkan bahwa sebagian besar fitur utama telah berfungsi sesuai keinginan pengguna dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Sistem ini mempermudah pemantauan aset, meminimalkan risiko duplikasi data, serta mempercepat proses pelaporan aset yang sebelumnya memakan waktu lama ketika dilakukan secara manual. Selain itu, integrasi database terpusat dan fitur akses berbasis web meningkatkan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan sistem di berbagai tingkatan pengguna. Adapun kekurangan yang ditemukan dalam penelitian ini adalah keterbatasan integrasi dengan modul pelacakan aset lanjut seperti penggunaan barcode atau QR code secara otomatis, serta belum adanya analitik lanjutan untuk mendukung pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan aset. Selain itu, fleksibilitas sistem terhadap kebutuhan perubahan di lapangan juga menjadi ruang pengembangan di masa depan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan berupa solusi teknologi informasi yang efektif dan efisien untuk pengelolaan aset organisasi. Sistem informasi aset berbasis web yang dibangun dapat menjadi referensi dan dasar bagi penelitian dan pengembangan lebih lanjut, khususnya dalam meningkatkan kapabilitas sistem dan memperluas fitur yang mendukung keberlanjutan manajemen aset secara digital.

REFERENCES

- [1] Y. Anis, A. B. Mukti, and A. N. Rosyid, "Penerapan Model Waterfall Dalam Pengembangan Sistem Informasi Aset Destinasi Wisata Berbasis Website," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 401–408, Oct. 2023.
- [2] S. Sapardi, W. Hadikristanto, and N. T. Kurniadi, "Implementasi Pengembangan Aplikasi Sistem Manajemen Aset Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall Untuk Mengoptimalkan Penggunaan Aset Pada PT. Utama Karya (Persero)," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 4, pp. 401–408, Oct. 2023.
- [3] Y. Cahyaningrum and Y. Sambharakreshna, "Optimalisasi Pengelolaan Aset Berbasis Web Dalam Peningkatan Efisiensi Dan Keberlanjutan," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 7, no. 2, pp. 473–484, 2024.
- [4] K. Kurniawati and M. Badrul, "Penerapan Metode waterfall untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang," *Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer (PROSISKO)*, vol. 8, no. 2, pp. 47–52, Sep. 2021.
- [5] R. G. Y. Elzatar, A. H. Brata, and A. P. Kharisma, "Pengembangan Sistem Informasi Inventarisasi Aset menggunakan Metode Test Driven Development (Studi Kasus: Universitas Mulia)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIHK)*, vol. 6, no. 1, pp. 19–29, Jan. 2022.
- [6] A. Sahara, E. Hariyanto, and W. Erika, "Implementasi Metode Design Thinking Pada Perancangan Aplikasi Magang Berbasis Web Di Kantor DPRD Kabupaten Langkat," *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 668–677, Jan. 2025.
- [7] S. Supiyandi, C. Rizal, B. Fachri, R. F. Wijaya, and E. Hariyanto, "Perancangan Sistem Informasi Desa Menggunakan Model Prototyping," *Jurnal KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, pp. 838–842, 2022.
- [8] A. Lestari, R. S. Hardinata, and E. Hariyanto, "Analisa Sistem Informasi Inventory Menggunakan Metode Web Engineering Pada Primer Koperasi Kartika Sejahtera," *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 6, no. 1, pp. 53–59, Feb. 2023.
- [9] M. Muslim, N. Mayasari, and M. Farhan, "Rancang Bangun Sistem Penggajian Tenaga Honorer Berbasis Website Di SMA Negeri 1 Percut," *Journal Zetroem*, vol. 6, no. 2, pp. 40–44, Nov. 2024.
- [10] R. Ganda, E. Hariyanto, and F. Kurniawan, "Pengembangan Aplikasi Pengendalian ATK Dan Mobil Operasional Pada Departemen Umum Pelindo Regional 1 Menggunakan Metode Waterfall," *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, vol. 7, no. 1, pp. 55–72, Apr. 2024.
- [11] F. Ananda, B. Fachri, and E. S. Fitriani, "Perancangan Sistem Informasi Peserta Magang Berbasis Web Pada PT. Pelindo Regional I," *Remik : Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 644–654, Apr. 2024.
- [12] A. A. Pratiwi and M. Iqbal, "Rancang Bangun Aplikasi Pendataan Kendaraan Operasional Menggunakan Metode Prototipe," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 4, no. 2, Jun. 2023.
- [13] T. R. Firdaus, S. Batubara, and W. Erika, "Design of a web-based application for managing evidence data at the East Aceh District Prosecutor's Office," *International Journal of Computer Sciences and Mathematics Engineering*, vol. 2, no. 2, 2023.
- [14] S. Wahyuni, D. Nasution, A. Khaliq, M. I. Maulana, and F. Yolanda, "Web-Based Geographic Information System Application for Mangrove Planting Planning in Pari City Village," *Journal of Information Technology, computer science and Electrical Engineering (JITCSE)*, vol. 1, no. 3, pp. 388–395, Oct. 2024.
- [15] L. A. Parlindungan, Z. Sitorus, and E. Hariyanto, "Perancangan Aplikasi Inventaris Barang Milik Daerah Pada Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Medan Berbasis Web," *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 6, no. 2, pp. 802–808, Dec. 2023.