

Rancang Bangun Sistem Manajemen Inventori Berbasis Web Menggunakan *Framework Laravel* Pada Enuma Technology

Fito Patria^{*1}, Bagus Aditya Saputra², Muhammad Setiyawan³

¹²³Prodi S1 Informatika, ¹²³STMIK Amikom Surakarta

¹²³Sukoharjo - Indonesia

Email: ¹fito.10427@mhs.amikomsolo.ac.id, ²bagus.10487@mhs.amikomsolo.ac.id,
³muhammadsetiyawan@dosen.amikomsolo.ac.id

Abstract

This research develops a web-based inventory management system for Enuma Technology to address challenges in managing electronic components. Manual recording methods are time-consuming, inefficient, and prone to human errors, leading to data discrepancies and potential losses. The system is built using Laravel framework with MVC architecture and implements a four-level hierarchical structure: Category, Section, Box, and Item. The waterfall methodology guides the development process through requirement analysis, system design, implementation, and testing. Key features include user authentication, CRUD operations for all entities, global search functionality, and real-time inventory monitoring. Testing results demonstrate that the system successfully meets functional requirements and significantly improves operational efficiency by reducing item search time from 5-10 minutes to less than 1 minute. The hierarchical structure effectively organizes complex inventory, while automated validation reduces data entry errors. This research contributes to digital transformation in inventory management, particularly for technology companies handling diverse electronic components and IoT devices.

Keywords: Hierarchical Structure, Inventory Management, Laravel Framework, Web-Based System

Abstraksi

Penelitian ini mengembangkan sistem manajemen inventori berbasis web untuk Enuma Technology guna mengatasi tantangan dalam pengelolaan komponen elektronik. Metode pencatatan manual memakan waktu, tidak efisien, dan rentan terhadap kesalahan manusia yang menyebabkan ketidakcocokan data dan potensi kerugian. Sistem dibangun menggunakan framework Laravel dengan arsitektur MVC dan menerapkan struktur hierarki empat tingkat: Kategori, Section, Box, dan Item. Metodologi waterfall memandu proses pengembangan melalui analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian. Fitur utama meliputi autentikasi pengguna, operasi CRUD untuk semua entitas, fungsi pencarian global, dan pemantauan inventori secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan sistem berhasil memenuhi kebutuhan fungsional dan meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan dengan memangkas waktu pencarian barang dari 5-10 menit menjadi kurang dari 1 menit. Struktur hierarki efektif mengorganisir inventori yang kompleks, sementara validasi otomatis mengurangi kesalahan entri data. Penelitian ini berkontribusi pada transformasi digital dalam manajemen inventori, khususnya bagi perusahaan teknologi yang mengelola beragam komponen elektronik dan perangkat IoT.

Kata Kunci: Framework Laravel, Manajemen Inventori, Sistem Berbasis Web, Struktur Hierarki

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, pengelolaan inventaris atau stok barang merupakan salah satu aspek paling krusial bagi keberhasilan operasional perusahaan. Banyak perusahaan, terutama yang baru berkembang, masih mengandalkan metode manual seperti pencatatan dalam buku besar atau menggunakan spreadsheet [1]. Meskipun terlihat sederhana, metode manual ini memiliki banyak kelemahan. Proses ini memakan waktu, tidak efisien, dan yang paling berbahaya, sangat rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*) dalam pencatatan data.

Kesalahan pencatatan yang sederhana, seperti salah ketik jumlah barang atau lupa mencatat barang keluar, dapat menimbulkan efek berantai yang merugikan. Hal ini dapat menyebabkan ketidakcocokan data antara catatan dan stok fisik di gudang. Akibatnya, perusahaan dapat mengalami kerugian, baik karena kehabisan stok (*stock-out*) untuk barang yang penting, atau sebaliknya, menumpuk stok yang tidak laku (*dead stock*) karena kesalahan data perencanaan [2].

Enuma Technology, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang teknologi, menghadapi tantangan spesifik dalam hal ini. Inventaris mereka tidak hanya berupa produk jadi, tetapi juga beberapa komponen elektronik kecil seperti resistor, kapasitor, dioda, dan berbagai jenis mikrokontroler, yang mana kalau ditotal bisa mencapai ratusan. Mengelola komponen-komponen ini secara manual sangatlah rumit. Tantangan utamanya bukan hanya melacak nama barang, tetapi juga mengetahui jumlah pasti yang tersisa dan lokasi fisik persisnya di rak atau boks penyimpanan [3].

Untuk mengatasi masalah ini, solusi digitalisasi mutlak diperlukan. Menurut *Technology Acceptance Model* (TAM), sistem informasi yang *user-friendly* dan memberikan kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) dan persepsi manfaat (*perceived usefulness*) terbukti memengaruhi sikap dan niat penggunaan sistem informasi [4]. Dalam konteks manajemen inventori, penelitian terhadap sistem persediaan berbasis *web* [5], menunjukkan bahwa sistem *web-based* memungkinkan pemantauan stok secara *real-time*, meminimalkan kesalahan manual, serta mempercepat dan meningkatkan efisiensi proses pengelolaan stok [5]. Selain itu, sistem berbasis web meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan memberikan aksesibilitas yang tinggi, di mana data dapat diakses dari perangkat apa saja dan di mana saja, tidak terbatas pada satu komputer atau lokasi fisik [6].

Framework Laravel dipilih sebagai platform pengembangan karena keunggulannya yang signifikan dalam membangun sistem yang aman dan skalabel. *Laravel* merupakan *framework PHP* yang populer dengan arsitektur MVC (*Model-View-Controller*) yang kokoh, memisahkan logika aplikasi, tampilan, dan kontrol data dengan jelas. Arsitektur MVC ini tidak hanya membuat kode program lebih terstruktur dan mudah dipelihara, tetapi juga memberikan fondasi yang kuat untuk skalabilitas jangka panjang, yang esensial bagi perusahaan teknologi yang sedang berkembang [7]. Selain itu, aspek keamanan

menjadi pertimbangan utama karena sistem inventori yang sensitif terhadap akses memerlukan mekanisme autentikasi dan kontrol akses yang tangguh. *Laravel* menyediakan sistem autentikasi terintegrasi yang powerful dan mudah dikonfigurasi untuk mengelola akses pengguna dengan aman [8]. Fitur-fitur bawaan lainnya seperti *ORM Eloquent* untuk manajemen database dan *Blade template engine* untuk tampilan yang efisien, semakin memperkuat pilihan *Laravel* sebagai *platform* yang handal dan aman untuk mengembangkan sistem manajemen inventori Enuma Technology [8].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem manajemen inventori berbasis web yang dapat membantu Enuma Technology dalam mengelola inventori komponen elektronik secara efisien, mengurangi kesalahan entri data, mempercepat proses pencarian barang, dan menyediakan informasi inventori secara *real-time*. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas karyawan dan mengoptimalkan kontrol inventori perusahaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian mengenai sistem manajemen inventori berbasis *web* telah banyak dilakukan dalam beberapa tahun terakhir. Bagian ini akan membahas beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan sistem inventori yang sedang dibangun.

Soegoto dan Palalungan (2020) melakukan penelitian tentang sistem informasi inventori berbasis *web* yang bertujuan untuk memaksimalkan kinerja manusia dalam proses kerja di perusahaan [9]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem inventori *online* merupakan inovasi dalam memfasilitasi pengelolaan barang, membantu mempermudah hal-hal yang rumit, dan banyak perusahaan besar menggunakan sistem inventori *online* untuk membantu pekerjaan mereka. Penelitian ini menjadi dasar pemikiran bahwa sistem berbasis *web* dapat memberikan manfaat signifikan dalam efisiensi operasional. Namun, penelitian tersebut belum membahas secara detail tentang struktur hierarki inventori dan penggunaan *framework* modern seperti *Laravel*. Penelitian yang sedang dilakukan ini mengembangkan konsep tersebut dengan menambahkan struktur hierarki bertingkat (Kategori, *Section*, *Box*, *Item*) yang lebih terorganisir dan menggunakan *framework Laravel* yang lebih modern.

Tanaman et al. (2023) mengembangkan sistem manajemen inventori berbasis web untuk usaha kecil dan menengah di Filipina [10]. Sistem yang dikembangkan mendukung pemilik bisnis dalam melakukan manajemen inventori secara online melalui *platform web*. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem berbasis *web* efektif untuk bisnis skala kecil dan menengah dalam meningkatkan efisiensi operasional. Perbedaan dengan penelitian yang sedang dilakukan adalah fokus industri dan kompleksitas struktur data, dimana Enuma Technology memerlukan organisasi inventori yang lebih kompleks dengan hierarki bertingkat untuk komponen elektronik yang beragam dan spesifik.

Huynh et al. (2022) mengembangkan aplikasi *web* dengan *Laravel framework* dan menemukan bahwa penggunaan arsitektur MVC, *Eloquent ORM*, dan *Blade templating engine* mempermudah proses pengembangan, meningkatkan efisiensi, dan menghasilkan

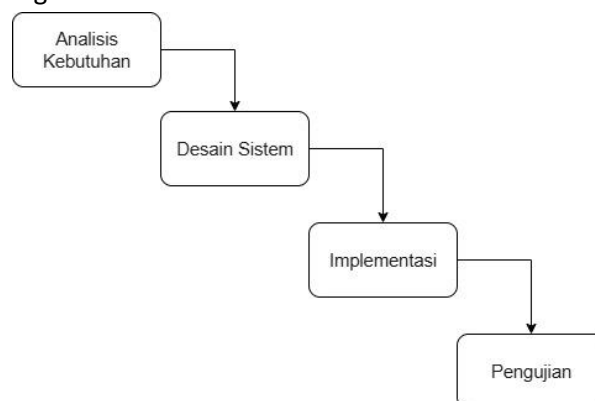
antarmuka pengguna yang intuitif [11]. Penelitian ini juga melaporkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 85,92% berdasarkan *User Acceptance Testing* (UAT). Temuan ini menguatkan pilihan teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem inventori Enuma Technology, dimana *Laravel* dipilih karena kemudahan pengembangan dan maintenance jangka panjang.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa klasifikasi suku cadang dengan pendekatan multi-kriteria dan struktur hierarkis mampu meningkatkan efektivitas manajemen inventori dibanding metode klasik berbasis satu kriteria. Sebagai contoh, Torre et al. (2025) menerapkan metode AHP hierarkis dalam industri baja, menghasilkan klasifikasi *spare parts* yang lebih akurat dan terstruktur [12].

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem manajemen inventori berbasis *web* dengan *framework Laravel* memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Namun, penelitian-penelitian terdahulu belum secara spesifik membahas implementasi sistem inventori dengan struktur hierarki bertingkat untuk komponen elektronik seperti yang dibutuhkan oleh Enuma Technology. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah tersebut dengan mengembangkan sistem yang tidak hanya berbasis web dan menggunakan *Laravel*, tetapi juga memiliki struktur organisasi data yang lebih kompleks dan disesuaikan dengan kebutuhan spesifik perusahaan teknologi yang mengelola beragam komponen seperti elektronik dan perangkat *IoT*.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dalam pengembangan sistem manajemen inventori. Metode *waterfall* dipilih karena kebutuhan sistem sudah jelas terdefinisi sejak awal dan tidak memerlukan perubahan *requirement* yang signifikan selama proses pengembangan [13]. Skenario pengujian dikembangkan berdasarkan kebutuhan fungsional yang diverifikasi oleh Staf Enuma Technology. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan:



Gambar 1. Metode Waterfall

Proses pengembangan dibagi menjadi beberapa tahapan berurutan berdasarkan model *Waterfall*:

3.1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan sistem melalui observasi langsung di Enuma Technology dan wawancara dengan pengguna.

3.1.1. Kebutuhan fungsional

Kebutuhan fungsional yang diidentifikasi meliputi:

- a. Sistem autentikasi pengguna dengan level akses administrator
- b. Manajemen kategori inventori
- c. Manajemen section dengan kode dan deskripsi
- d. Manajemen box untuk penyimpanan komponen
- e. Manajemen item dengan nama, jumlah, dan gambar
- f. Fitur pencarian item secara cepat
- g. Operasi CRUD untuk semua entitas data

3.1.2. Kebutuhan non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional yang diidentifikasi meliputi:

- a. Sistem harus dapat diakses melalui web browser
- b. Interface yang user-friendly dan responsif
- c. Keamanan data dengan sistem login
- d. Performa yang cepat dalam pencarian dan pengambilan data

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem manajemen inventori Enuma Technology telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan dengan fitur-fitur sesuai kebutuhan. Berikut adalah pembahasan hasil dari setiap komponen sistem:

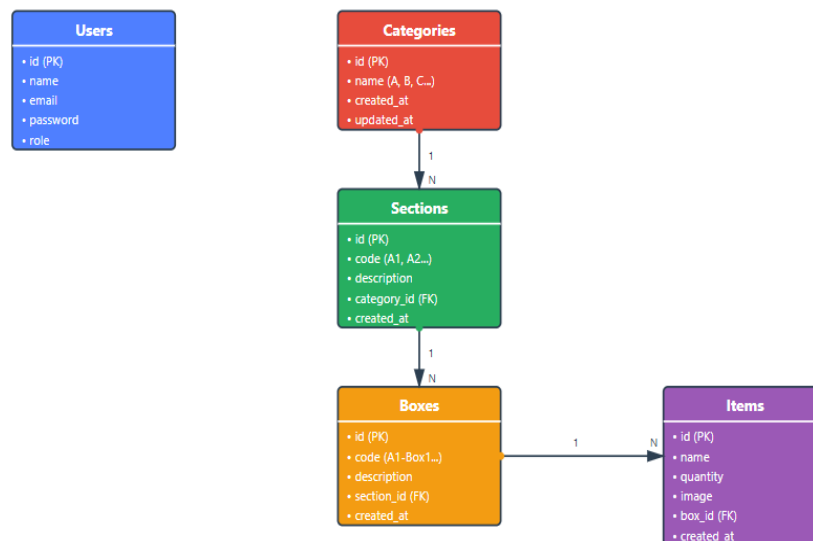
4.1. Desain Sistem

Tahap desain meliputi perancangan arsitektur sistem, desain database, dan desain antarmuka pengguna. Ini mencakup tiga hal utama:

4.1.1. Arsitektur Sistem

Sistem menggunakan arsitektur MVC (*Model-View-Controller*) yang disediakan oleh *Laravel framework*. Arsitektur ini menggunakan arsitektur MVC (*Model-View-Controller*) yang disediakan oleh *framework Laravel*, di mana *Model* bertugas mengelola data dan logika bisnis, *View* menampilkan antarmuka pengguna, dan *Controller* menghubungkan keduanya sekaligus menangani *request* dari pengguna.

4.1.2. Desain Database



Gambar 3. ERD sistem manajemen inventori Enuma Technology

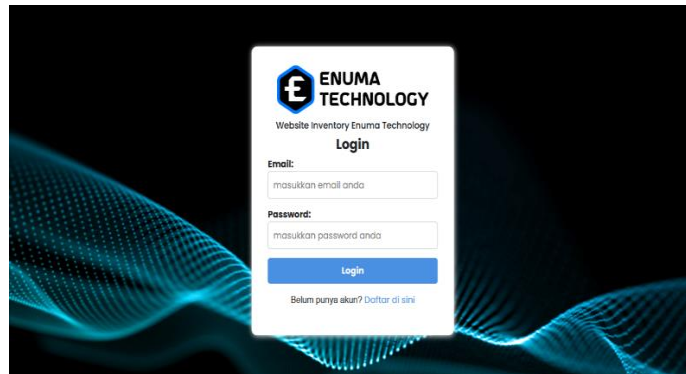
ERD sistem manajemen inventori Enuma Technology terdiri dari lima entitas utama yang membentuk struktur hierarki empat tingkat. Entitas *Users* berfungsi menyimpan data pengguna dengan atribut *id* sebagai *primary key*, *name*, *email*, *password*, dan *role* untuk autentikasi dan otorisasi sistem. Struktur hierarki dimulai dari entitas *Categories* yang merepresentasikan kategori utama (A, B, C, dst), kemudian terhubung dengan relasi *one-to-many* ke entitas *Sections* yang menyimpan section dengan kode (A1, A2, B1, dst) dan deskripsi. Entitas *Sections* memiliki relasi *one-to-many* dengan *Boxes* yang merepresentasikan kotak penyimpanan fisik dengan kode (A1-Box1, A1-Box2, dst), dan terakhir *Boxes* memiliki relasi *one-to-many* dengan *Items* yang menyimpan data barang individual meliputi nama, jumlah, dan gambar. Setiap entitas dihubungkan melalui *foreign key* (*category_id*, *section_id*, *box_id*) untuk menjaga integritas referensial data dan memungkinkan navigasi hierarkis dari kategori hingga item spesifik.

4.2. Implementasi

Implementasi sistem dilakukan menggunakan *Laravel* 10 dengan *PHP* 8.1, *MySQL* 8.0 (dikelola melalui *phpMyAdmin*), serta *frontend* berbasis *HTML5*, *CSS3*, *JavaScript*, dan *Bootstrap* 5 pada *server Apache* 2.4. Prosesnya mengikuti pola MVC, dimulai dari pembuatan *migration* untuk struktur database, pembuatan model untuk tiap entitas, penyusunan *controller* sebagai logika aplikasi, dan *view* menggunakan *Blade*. Setelah *routing* dikonfigurasi untuk menghubungkan *URL* dengan *controller*, sistem autentikasi *Laravel* diterapkan untuk mengatur akses pengguna, dan fitur pencarian diimplementasikan menggunakan *query builder* agar pencarian data lebih efisien.

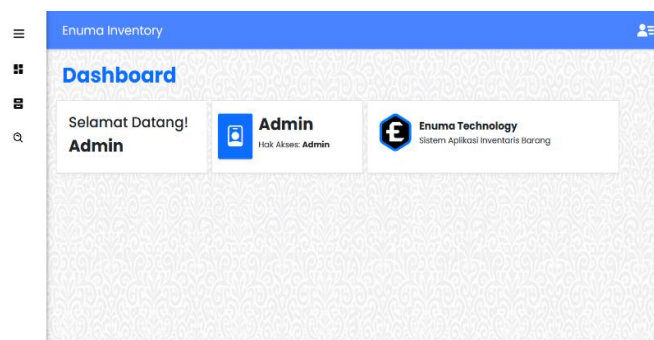
Sistem dilengkapi dengan halaman *login* yang menggunakan sistem autentikasi *Laravel*. Pengguna harus memasukkan *email* dan *password* yang *valid* untuk dapat mengakses sistem. Halaman ini juga menyediakan opsi untuk registrasi pengguna baru

dengan *link* "Daftar di sini". Tampilan *login* dirancang dengan desain yang bersih dan profesional dengan logo Enuma Technology di bawah ini.



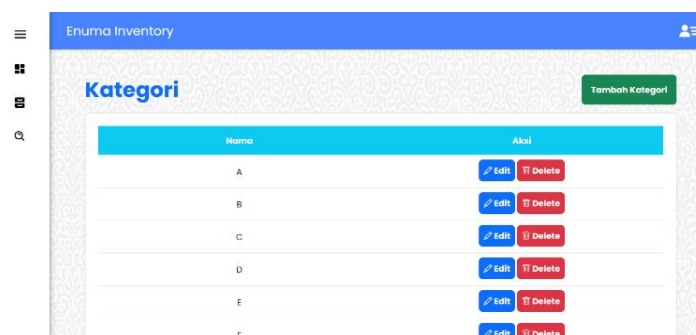
Gambar 4. Halaman *Login* dan Autentikasi

Setelah login berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman *dashboard* yang menampilkan informasi ringkasan sistem. Dashboard menampilkan: Sambutan pengguna dengan nama administrator, Informasi hak akses pengguna, Logo dan nama sistem (Sistem Aplikasi Inventaris Barang).



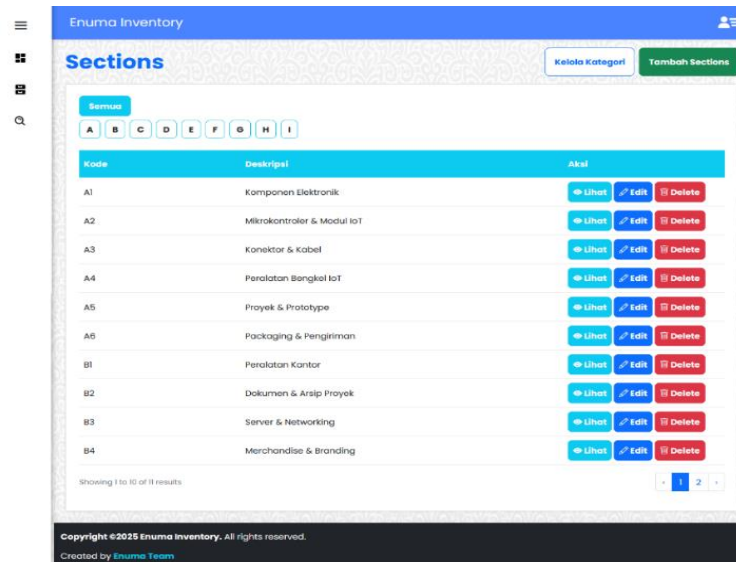
Gambar 5. Halaman *Dashboard*

Halaman kategori menampilkan daftar kategori inventori yang tersedia (A, B, C, D, E, F, dst). Setiap kategori dapat di-edit atau dihapus melalui tombol aksi yang tersedia. Pengguna level *admin* juga dapat menambah kategori baru dengan menekan tombol "Tambah Kategori".



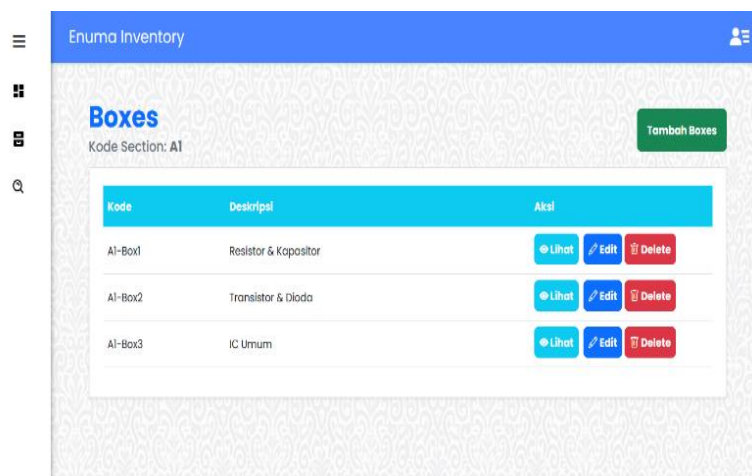
Gambar 6. Manajemen Kategori

Halaman *section* menampilkan daftar *section* yang dikelompokkan berdasarkan kategori dan dilengkapi fitur filter menggunakan tombol kategori (A, B, C, D, E, F, G, H, I) untuk memudahkan pengguna menemukan *section* tertentu. Setiap *section* menampilkan kode *section* (contoh: A1, A2, B1), deskripsi *section* (seperti Komponen Elektronik atau Mikrokontroler & Modul IoT), serta tombol aksi berupa Lihat (untuk melihat *box* di dalam *section*), Edit, dan Delete.



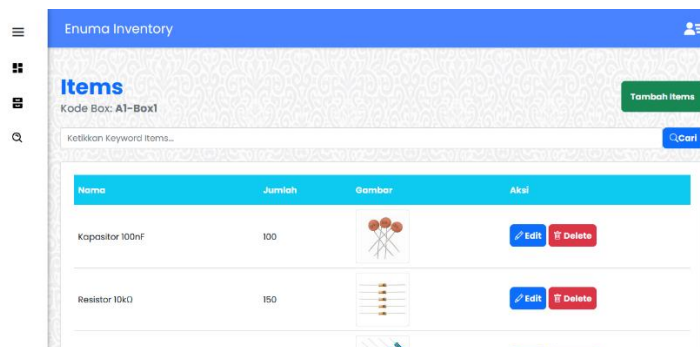
Gambar 7. Manajemen Section

Halaman *box* menampilkan daftar *box* yang tersedia dalam *section* tertentu (contoh: *Section* A1), dengan fitur berupa penampilan kode *section* di header, penambahan *box* baru melalui tombol “Tambah Boxes”, serta tabel yang menampilkan kode *box* dan deskripsi, dilengkapi tombol aksi berupa Lihat (untuk melihat item di dalam *box*), Edit, dan Delete.



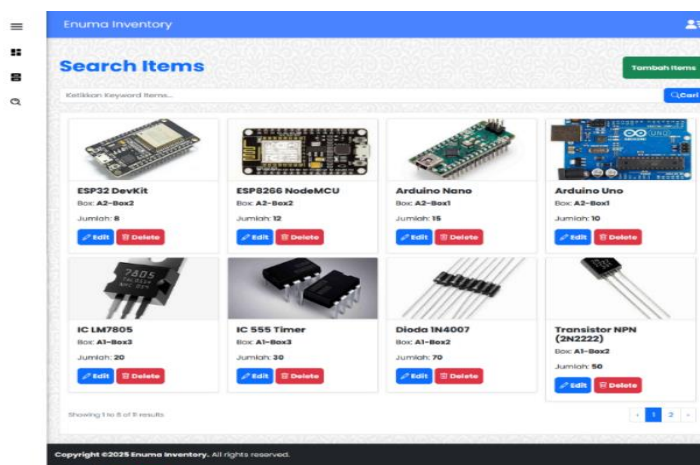
Gambar 8. Manajemen Box

Halaman item merupakan halaman yang paling kompleks karena menampilkan barang-barang individual, dengan fitur berupa penampilan kode *box* di *header* (contoh: Box A1–Box1), fungsi pencarian item menggunakan *keyword*, tombol “Tambah Items” untuk menambah barang baru, serta tabel yang menampilkan nama item, jumlah, gambar, dan aksi, termasuk tombol *Edit* dan *Delete* untuk setiap item.



Gambar 9. Manajemen Item

Sistem dilengkapi fitur pencarian global yang memungkinkan pencarian item di seluruh *database*. Pada Halaman Search Items, tersedia kolom pencarian dengan placeholder “Ketikkan *Keyword Items...*”, tombol “Cari” untuk mengeksekusi pencarian, serta hasil pencarian yang ditampilkan dalam bentuk card berisi gambar item, nama item, *box* tempat item berada, jumlah item, dan tombol *Edit* & *Delete*, lengkap dengan pagination untuk hasil pencarian yang banyak. Fitur ini sangat membantu pengguna menemukan item tertentu tanpa harus menavigasi hierarki kategori, *section*, dan *box*.



Gambar 10. Halaman Pencarian

4.3. Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan seluruh fungsi sesuai kebutuhan, mencakup verifikasi *login* dan autentikasi, operasi *CRUD* pada semua entitas (kategori, *section*, *box*, dan item), fungsi pencarian, *validasi input*, responsivitas tampilan di berbagai ukuran layar, serta keamanan akses halaman.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsionalitas *Black Box*

Aspek yang Diuji	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Fungsi <i>login</i> dan autentikasi	Admin dapat login dengan kredensial valid dan gagal login dengan kredensial salah.	Valid
Operasi CRUD untuk semua entitas (<i>kategori, section, box, item</i>)	Admin berhasil menambah, melihat, mengubah, dan menghapus data pada <i>Kategori, Sections, Boxes, dan Items</i> .	Valid
Fungsi pencarian item	Halaman pencarian berhasil menemukan dan menampilkan item sesuai <i>keyword</i> yang dimasukkan.	Valid
Validasi input data	Sistem menolak input kosong atau format data yang salah saat menambah data baru.	Valid
Responsivitas tampilan pada berbagai ukuran layar	Tampilan antarmuka telah diuji dan beradaptasi dengan baik pada berbagai ukuran layar, termasuk <i>desktop</i> dan seluler.	Valid
Keamanan akses halaman	Pengguna yang belum <i>login</i> tidak dapat mengakses halaman internal (misal: <i>Dashboard</i>) dan diarahkan kembali ke halaman <i>Login</i> .	Valid

Hasil pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa semua fungsionalitas inti yang dirancang pada Tahap 1 (Pengumpulan Kebutuhan) telah berhasil diimplementasikan dan berjalan dengan baik. Sistem ini dinyatakan *valid* dan siap untuk digunakan oleh Enuma Technology.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi yang dilakukan, sistem manajemen inventori berbasis *web* menggunakan Laravel menunjukkan kinerja yang efektif dan memberikan dampak positif terhadap proses operasional di Enuma Technology. Temuan utama penelitian dapat dirangkum sebagai berikut:

- Sistem inventori berbasis *Laravel* berhasil dikembangkan dan diimplementasikan dengan baik.
- Arsitektur MVC memberikan struktur yang jelas sehingga sistem lebih mudah dikelola dan dikembangkan.
- Hierarki empat tingkat (*Kategori, Section, Box, Item*) mampu mengorganisir inventori kompleks secara efisien.
- Fitur pencarian global dan visualisasi gambar mempermudah identifikasi komponen elektronik.
- Efisiensi operasional meningkat, dengan waktu pencarian berkurang dari 5–10 menit menjadi kurang dari 1 menit.
- Validasi otomatis mengurangi risiko kesalahan entri data.
- Informasi inventori dapat diperoleh secara *real-time* sehingga mendukung keputusan yang lebih cepat.

Dengan penerapan sistem ini, diharapkan pengelolaan inventori di Enuma Technology menjadi lebih efisien, akurat, dan siap untuk dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan operasional dan teknologi yang terus berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Wynn, Shamia, John R. Kuhn, "The financial impact of manual inventory record errors," *Int. J. Bus. Soc. Sci.*, vol. 12, 2021, doi: 10.30845/ijbss.v12n10p2.
- [2] I. H. Q. D. M. Mahzan and K. L. Lee, "Elimination of Misconduct in Manual Counting Process as an Improvement of Inventory Accuracy in A Manufacturing Company," *Int. J. Ind. Manag.*, vol. 10, pp. 140–150, 2021.
- [3] S. Zhang, K. Huang, and Y. Yuan, "Spare Parts Inventory Management: A Literature Review," *Sustainability*, vol. 13, no. 5, 2021, doi: 10.3390/su13052460.
- [4] M. Ary, "Technology Acceptance Model (TAM) dan Webqual untuk Analisis Implementasi Sistem Informasi Manajemen Penerimaan Mahasiswa Baru (SIM-PMB)," *J. Tekno Insentif*, vol. 15, no. 1, pp. 41–53, 2021.
- [5] A. D. Tampubolon and A. M. Harahap, "SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN BERBASIS WEB PADA TOKO BAJU GELORA DENGAN METODE VENDOR MANAGED INVENTORY (VMI)," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 7, no. 3, pp. 1345–1353, 2025.
- [6] F. Stiawan and Y. Rahmanto, "Web-based Real-Time Inventory Information System Design: An Operational Efficiency Solution at PT. Visual Media Creative," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 14, no. 6, pp. 2630–2643, 2025.
- [7] M. T. Mahmood and O. I. A. Ashour, "Web application based on MVC laravel architecture for online shops," in *Proceedings of the 6th International Conference on Engineering & MIS 2020*, 2020, pp. 1–7.
- [8] O. Barzilai and R. Gafni, "Using web frameworks in server side programming courses," *J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 63, no. 4, pp. 866–876, 2023.
- [9] E. S. Soegoto and A. F. Palalungan, "Web Based Online Inventory Information System," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing, 2020, p. 12125.
- [10] J. L. A. Baylosis, B. J. A. Abiles, M. L. P. Catungal, and P. C. Encarnacion, "Web-based Inventory Management System," *Int. J.*, vol. 12, no. 5, 2023.
- [11] L. A. T. Nguyen, T. S. Huynh, D. T. Tran, and Q. H. Vu, "Design and implementation of web application based on MVC Laravel architecture," *Eur. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 4, pp. 23–29, 2022.
- [12] N. M. M. Torre, V. A. P. Salomon, and A. K. Florek-Paszowska, "Multi-criteria classification of spare parts in the steel industry," *Brazilian J. Oper. Prod. Manag.*, vol. 22, no. 1, p. 2344, 2025.
- [13] C. O. Nwamekwe, C. E. Chinwuko, and C. E. Mgbemena, "Development and Implementation of a Computerised Production Planning and Control System," *UNIZIK J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 17, no. 1, pp. 168–187, 2020.
- [14] J. S. Pasaribu, "Development of a Web Based Inventory Information System," *Int. J. Eng. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 24–31, 2021.