

Penerapan Metode Prototype Pada Sistem Persediaan Barang Berbasis Web Di PT. Beta Sinarindo Bekasi

Implementation of Prototype Method on Web-Based Inventory System at PT. Beta Sinarindo Bekasi

Samsul Aripin¹, Nopiyanto², Ahmad Yakub³

^{1,2,3} Universitas Panca Sakti Bekasi, Bekasi

Corresponding author: samsul.aripin@gmail.com

Abstrak

PT. Beta Sinarindo (Besindo) adalah perusahaan dalam industri plastik global yang memproduksi dan memasarkan Polyfoam (PE Foam) serta Air Bubble untuk pasar lokal dan ekspor. Di bagian gudang, masalah yang dihadapi adalah pengelolaan data persediaan barang yang masih dilakukan secara manual menggunakan penulisan di buku besar. Hal ini mengakibatkan kontrol data barang menjadi tidak teratur dan sering terjadi duplikasi nama barang karena tidak adanya sistem pengkodean. Proses pembuatan laporan memakan waktu lama dan sering tidak akurat karena staff gudang harus memeriksa data transaksi satu per satu, yang berdampak pada performa kerja yang kurang optimal. Selain itu, tidak ada sistem informasi yang memadai untuk memberikan data persediaan barang kepada pegawai di bagian lain. Metode yang digunakan adalah metode prototype, yaitu sebuah teknik pengembangan sistem yang memanfaatkan prototype untuk menggambarkan sistem kepada pengguna. Penelitian ini menghasilkan penerapan metode prototype pada sistem persediaan barang berbasis web di PT. Beta Sinarindo untuk mempermudah pengolahan data barang masuk dan keluar, mempercepat pencarian stok barang, serta mempercepat laporan mengenai barang masuk, keluar, dan stok yang sudah mendekati batas minimum.

Kata Kunci: Polyfoam, Persediaan Barang, Metode Prototype, Sistem Berbasis Web, Pengelolaan Data.

PENDAHULUAN

Ukuran Industri manufaktur menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan persediaan barang, terutama ketika proses tersebut masih dilakukan secara manual. PT. Beta Sinarindo, sebuah perusahaan yang bergerak dalam produksi dan pemasaran produk plastik seperti Polyfoam dan Air Bubble, mengalami masalah dalam mengelola persediaan barang di gudangnya. Pencatatan persediaan masih dilakukan menggunakan buku besar secara manual, yang menyebabkan masalah dalam kontrol data, seperti ketidakakuratan, duplikasi barang, dan lamanya waktu pembuatan laporan. Sistem manual ini mempengaruhi produktivitas, yang seharusnya dapat dioptimalkan dengan penggunaan teknologi informasi. Teknologi informasi yang baik mampu mempercepat proses pengelolaan data, meningkatkan efisiensi operasional, dan meminimalkan kesalahan manusia dalam manajemen persediaan (Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Papadopoulos 2017). Sebuah studi menyatakan bahwa implementasi sistem informasi berbasis web di sektor industri dapat meningkatkan efisiensi hingga 30% melalui pengurangan kesalahan dalam pencatatan dan pemrosesan data (Purnamasari, T., & Nurlaila 2020).

Sistem informasi berbasis web telah menjadi solusi yang banyak diadopsi dalam industri manufaktur untuk meningkatkan keakuratan dan akses data persediaan secara real-time. Pengelolaan inventaris yang efektif sangat penting untuk menghindari masalah seperti kehabisan stok dan penundaan pengiriman (Choudhary, A., Harding, J. A., & Tiwari 2017). Dengan adanya sistem berbasis web, staf gudang dan bagian lain dalam perusahaan dapat mengakses data persediaan secara langsung dan akurat, sehingga mengurangi ketergantungan pada sistem manual yang rawan kesalahan. Hal ini juga memungkinkan perusahaan untuk mempercepat proses pembuatan laporan dan pengambilan keputusan terkait manajemen inventaris.

Penerapan metode prototype dalam pengembangan sistem informasi berbasis web memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dengan lebih baik. Metode ini melibatkan pengguna dalam proses pengembangan melalui model sistem yang dapat diuji dan dimodifikasi secara iteratif, sehingga hasil akhirnya lebih sesuai dengan kebutuhan operasional yang spesifik (Mahmood, S., & Burney 2019). Dalam konteks PT Beta Sinarindo, penggunaan metode prototype memungkinkan staf gudang untuk memberikan umpan balik selama proses pengembangan sistem, yang kemudian diintegrasikan oleh tim pengembang untuk meningkatkan fungsionalitas dan kegunaan sistem. Metode ini telah terbukti meningkatkan kualitas sistem karena setiap iterasi pengembangan didasarkan pada masukan yang akurat dari pengguna (Setiawan 2021).

Sistem persediaan barang berbasis web yang dikembangkan dengan metode prototype bertujuan untuk mempermudah pengelolaan barang masuk dan keluar, mempercepat pencarian stok, dan menghasilkan laporan persediaan yang lebih cepat dan akurat. Kecepatan dalam penyediaan informasi yang akurat memungkinkan perusahaan merespons permintaan pasar dengan lebih baik, sekaligus meminimalkan kesalahan akibat pencatatan manual. Sistem ini juga membantu dalam mengelola persediaan yang mendekati batas minimum, sehingga perusahaan dapat segera melakukan pengisian ulang barang yang diperlukan untuk produksi (Bagheri, B., & Modarres 2019). Dalam pengembangan sistem informasi persediaan barang di PT. Beta Sinarindo, penerapan sistem pengkodean barang menjadi salah satu komponen penting untuk menghindari duplikasi dan kesalahan pencatatan. Pengkodean yang jelas memungkinkan staf gudang dan bagian lain perusahaan untuk lebih mudah mengidentifikasi barang yang masuk dan keluar. Penelitian menyebutkan bahwa pengkodean produk dalam sistem informasi persediaan terbukti mengurangi tingkat kesalahan input data hingga 40% (Mahardika, I., & Widodo 2021).

Manajemen persediaan yang baik dan penggunaan teknologi informasi berbasis web telah terbukti dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi perusahaan, terutama di sektor manufaktur. Implementasi sistem berbasis web juga memungkinkan akses data yang lebih transparan dan cepat lintas divisi, mendukung operasional yang lebih efisien dan terorganisir dengan baik (Al-Dmour, R. H., & Al-Zu'bi 2019). Dengan

mengeliminasi penggunaan sistem manual, PT Beta Sinarindo diharapkan dapat meningkatkan kualitas kontrol persediaan dan memperbaiki performa operasional gudang.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem persediaan barang berbasis web di PT. Beta Sinarindo menggunakan metode prototype. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap masalah-masalah yang dihadapi perusahaan, seperti ketidakakuratan data, duplikasi barang, dan lamanya waktu pembuatan laporan, sehingga mampu meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing perusahaan di pasar lokal dan internasional. Sistem informasi berbasis web mampu mempercepat alur kerja hingga 50% di berbagai perusahaan manufaktur lokal (Susilo 2022).

METODE

Berikut adalah rincian langkah-langkah yang dilakukan dalam penerapan metode prototype pada penelitian sistem persediaan barang berbasis web di PT. Beta Sinarindo:

Gambar 1. Tahapan Metode Prototype



1. Pengumpulan Informasi Kebutuhan
Mengumpulkan data terkait kebutuhan sistem dari pengguna, termasuk staf gudang dan manajer yang berinteraksi dengan sistem dengan melakukan wawancara, survei, dan diskusi kelompok untuk memahami masalah yang dihadapi dalam pengelolaan persediaan barang saat ini. Tujuan kegiatan ini untuk mengidentifikasi fungsionalitas yang dibutuhkan dalam sistem baru, seperti pengkodean barang, pelacakan stok, dan pembuatan laporan.
2. Pembuatan Prototype Awal
Mengembangkan prototype awal yang mencerminkan antarmuka dan fungsionalitas sistem berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi menggunakan alat pengembangan perangkat lunak untuk menciptakan tampilan visual dan fitur dasar, termasuk penginputan data barang dan tampilan stok. Tujuannya untuk memberikan gambaran awal kepada pengguna tentang bagaimana sistem akan bekerja dan fitur-fitur apa yang akan tersedia.
3. Uji Coba Prototype

Mengundang pengguna untuk menguji prototype yang telah dibuat dengan mengadakan sesi uji coba di mana pengguna dapat berinteraksi dengan prototype, menginput data, dan menggunakan fitur yang tersedia. Tujuannya untuk mendapatkan umpan balik mengenai antarmuka, kemudahan penggunaan, dan fungsionalitas yang ada.

4. Pengumpulan Umpan Balik dan Analisis

Menganalisis umpan balik yang diterima dari pengguna setelah mereka mencoba prototype yaitu dengan melakukan diskusi lanjutan dengan pengguna untuk mendalami apa yang mereka sukai, masalah yang mereka hadapi, dan saran untuk perbaikan. Tujuannya untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki dan fitur tambahan yang mungkin diperlukan dalam sistem.

5. Revisi dan Pengembangan Prototype

Melakukan revisi pada prototype berdasarkan umpan balik yang diterima dari pengguna dengan memperbaiki antarmuka dan fungsionalitas sistem, serta menambahkan fitur baru sesuai dengan kebutuhan yang diidentifikasi. Tujuannya untuk meningkatkan kualitas prototype agar lebih sesuai dengan harapan pengguna.

6. Iterasi Uji Coba

Mengulang proses uji coba dengan prototype yang telah diperbarui dengan mengundang pengguna kembali untuk menguji versi baru dari prototype dan memberikan umpan balik tambahan. Tujuannya untuk memastikan bahwa revisi yang dilakukan sudah memenuhi kebutuhan pengguna dan sistem berjalan dengan baik.

7. Implementasi Sistem Akhir

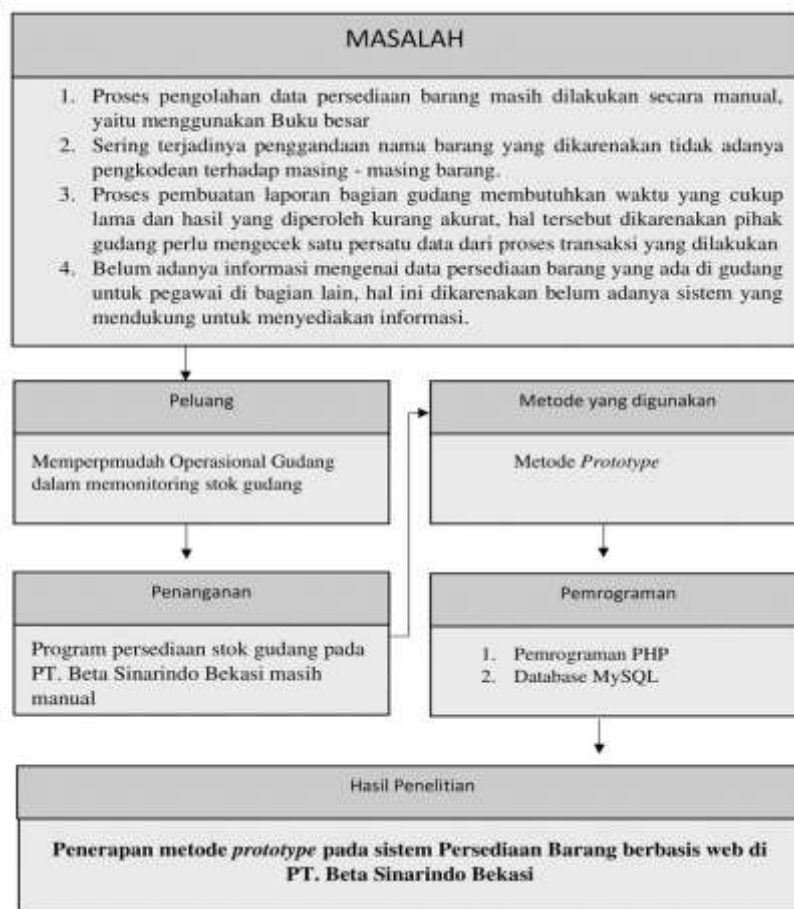
Setelah serangkaian iterasi dan revisi, prototype dianggap siap untuk dijadikan sistem akhir yaitu mengimplementasikan sistem baru di lingkungan produksi dan melatih pengguna untuk menggunakan sistem tersebut. Tujuannya untuk memastikan transisi yang lancar dari sistem lama ke sistem baru dan memberikan dukungan teknis jika diperlukan.

8. Evaluasi dan Pemeliharaan

Melakukan evaluasi pasca-implementasi untuk menilai kinerja sistem baru dengan mengumpulkan umpan balik dari pengguna setelah penggunaan sistem dalam waktu tertentu dan melakukan pemeliharaan berkala. Tujuannya untuk memastikan bahwa sistem tetap berfungsi dengan baik dan melakukan perbaikan jika ada masalah yang teridentifikasi.

Kerangka Pemikiran pada penelitian ini mencakup seluruh proses penelitian, mulai dari perencanaan hingga penyelesaian, dalam satu struktur yang menyeluruh untuk memudahkan pemahaman mengenai inti pemikiran peneliti, penting untuk membuat kerangka pemikiran yang menggambarkan masalah yang diangkat. Berikut adalah kerangka pemikiran pada penelitian ini:

Gambar 2. Kerangka Penelitian

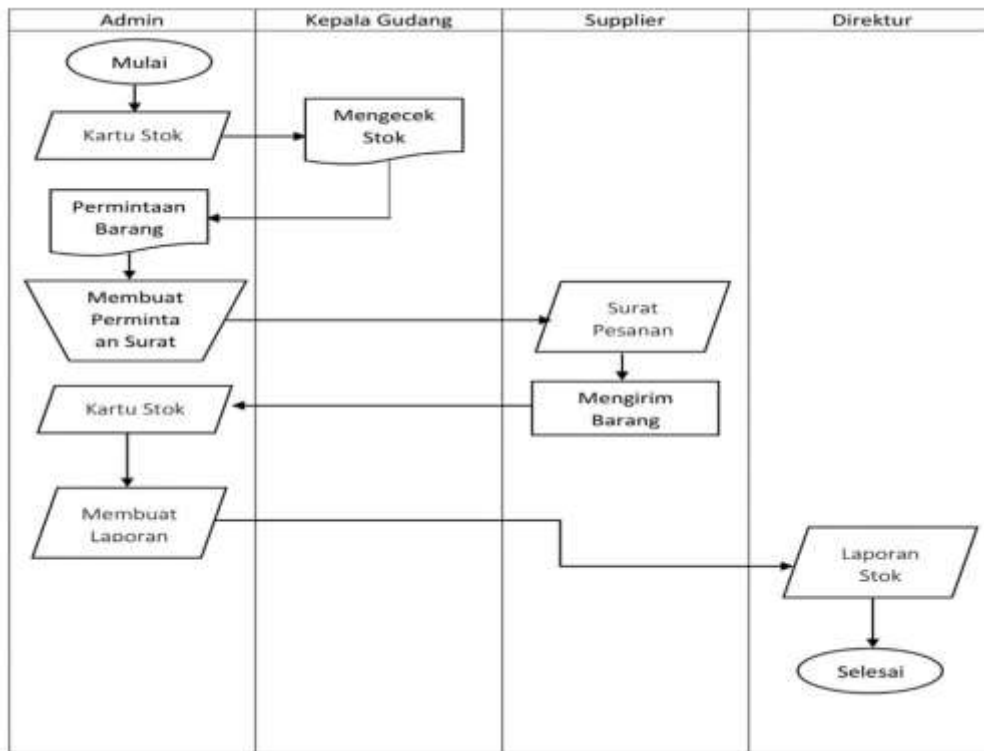


HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini penjelasan pemrosesan utama dari sistem persediaan yang berlangsung di PT. Beta Sinarindo Bekasi sebagai berikut:

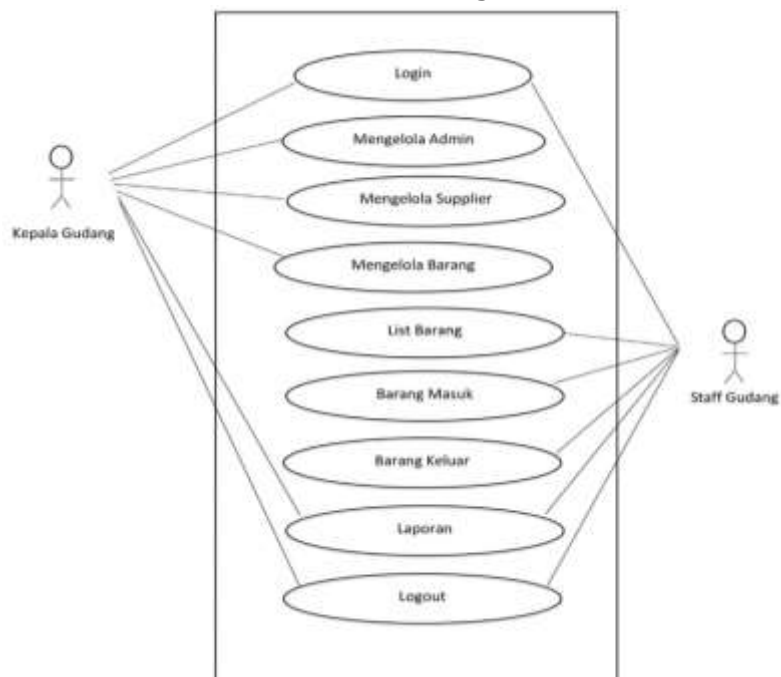
1. **Proses Penerimaan Barang**
Staff Gudang menerima data barang masuk dari supplier, kemudian melakukan pengecekan barang masuk.
2. **Proses Pengeluaran Barang**
Staff Gudang menerima permintaan barang dari divisi produksi. Kemudian staff gudang melakukan pengecekan stok barang, apabila barang kurang mencukupi maka staff gudang akan mengajukan untuk *request* barang ke supplier, apabila stok mencukupi staff gudang akan mencatat pengeluaran barang dan surat jalan.
3. **Proses Pembuatan Laporan**
Bagian pembelian setiap bulannya akan membuat laporan stok barang, barang saat masuk dan keluar berdasarkan arsip surat jalan, dan tanda terima yang akan diserahkan nantinya ke kepala gudang. Berikut flowmap proses berjalan sistem persediaan barang pada PT. Beta Sinarindo Bekasi:

Gambar 3. Flowmap Sistem Berjalan



Analisis kebutuhan pada perusahaan ini adalah perlu adanya sistem informasi yang dapat membantu mempermudah pihak gudang untuk mengelola barang. Hal ini perlu digambarkan pada Use Case Diagram sebagai berikut:

Gambar 4. Use Case Diagram Usulan



Narasi Use Case untuk analisa kebutuhan kepala gudang digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Narasi Use Case Kepala Gudang

Tujuan	Memberikan akses sistem kepada Kepala Gudang untuk mengelola menu sesuai levelnya yaitu Kepala Gudang
Deskripsi	Penggunaan sistem ini melibatkan aktor untuk masuk ke halamam Kepala Gudang dengan tujuan mengelola data admin, data supplier, data barang serta melihat data informasi keluar masuk barang
Aktor	Kepala Gudang
Kondisi Awal	Aplikasi halaman Kepala Gudang dibuka aktor
Tindakan Aktor	Respon Sistem
Aktor mengklik menu data admin	Tampilan pada sistem adalah menu tambah data, edit dan hapus data admin
Aktor mengklik menu data supplier	Tampilan pada sistem adalah menu tambah data, edit dan hapus data supplier
Aktor mengklik menu data barang	Tampilan pada sistem adalah menu tambah data, edit dan hapus data barang
Aktor mengklik menu data barang masuk	Tampilan pada sistem adalah menu tambah data barang masuk
Aktor mengklik menu data barang keluar	Tampilan pada sistem adalah menu tambah data barang keluar

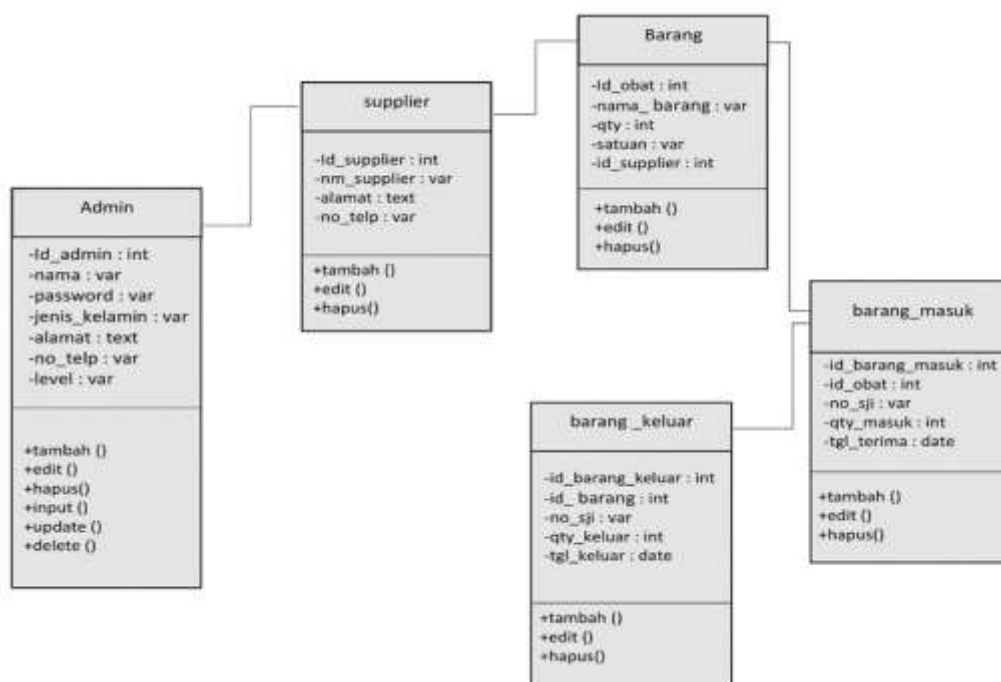
Narasi Use Case untuk analisa kebutuhan operator gudang digambarkan sebagai berikut:

Tabel 2. Narasi Use Case Operator Gudang

Tujuan	Memberikan akses sistem kepada Operator Gudang untuk mengelola menu sesuai levelnya yaitu sebagai operator
Deskripsi	Penggunaan sistem ini melibatkan aktor untuk masuk ke halamam Operator Gudang dengan tujuan melihat stok barang, input barang masuk dan keluar serta input pemesanan barang
Aktor	Operator Gudang
Kondisi Awal	Aplikasi halaman Operator Gudang dibuka aktor
Tindakan Aktor	Respon Sistem
Aktor mengklik menu data stok barang	Tampilan pada sistem adalah menu informasi data stok barang
Aktor mengklik menu data barang masuk	Tampilan pada sistem adalah menu tambah data barang masuk
Aktor mengklik menu data barang keluar	Tampilan pada sistem adalah menu tambah data barang keluar
Aktor mengklik menu data pemesanan barang	Tampilan pada sistem adalah menu tambah data pemesanan barang

Class diagram menampilkan susunan sistem dari segi definisi kelas yang akan dibuatkan menyusun sistem. Kelas mempunyai ciri dan cara atau operasi. Berikut adalah Class diagram pada penelitian ini:

Gambar 5. Class Diagram Diagram



Dari hasil analisa dilakukan pembuatan prototype awal dan langsung di ujikan kepada user. Berikut adalah tabel yang menggambarkan hasil penerapan metode prototype setelah sistem persediaan barang berbasis web di PT Beta Sinarindo diuji:

Tabel 3. Hasil Penerapan Metode Prototype

Aspek	Sebelum Penerapan Prototype	Setelah Penerapan Prototype	Peningkatan
Pengelolaan Data	Pengelolaan data manual menggunakan buku besar.	Pengelolaan data otomatis dalam sistem berbasis web.	Efisiensi waktu dan akurasi data meningkat.
Kontrol Stok	Stok barang sulit dipantau; sering terjadi kesalahan.	Stok barang dapat dipantau secara real-time.	Akurasi dan pengendalian stok meningkat.
Waktu Pembuatan Laporan	Laporan dibuat secara manual, memakan waktu lama.	Laporan dihasilkan otomatis dalam hitungan menit.	Waktu pembuatan laporan berkurang hingga 70%.
Duplikasi Data	Tingginya kemungkinan duplikasi data akibat penulisan manual.	Sistem pengkodean yang diterapkan mencegah duplikasi.	Penurunan duplikasi data secara signifikan.
Kemudahan Akses Informasi	Akses informasi terbatas; harus mencari dalam buku.	Akses informasi mudah dan cepat melalui antarmuka sistem.	Waktu akses informasi berkurang hingga 60%.
Kepuasan Pengguna	Pengguna merasa	Pengguna merasa lebih	Peningkatan kepuasan

	kesulitan dengan sistem manual.	puas dengan kemudahan sistem baru.	pengguna mencapai 80%.
Dukungan Pengambilan Keputusan	Keputusan berdasarkan data tidak akurat dan lambat.	Data yang akurat dan laporan cepat membantu pengambilan keputusan.	Keputusan lebih tepat dan responsif.

Hasil pengujian hanya mendapatkan masukan-masukan minor dari user sehingga pada prototype sistem informasi ini tidak perlu ada iterasi perubahan signifikan. Yang perlu dilakukan adalah memperbaiki kekurangan minor sesuai permintaan user. Berikut hasil pengujian dan revisi minor yang di dapat setelah prototype diujikan kepada user:

Tabel 4. Hasil Pengujian dan Revisi Minor

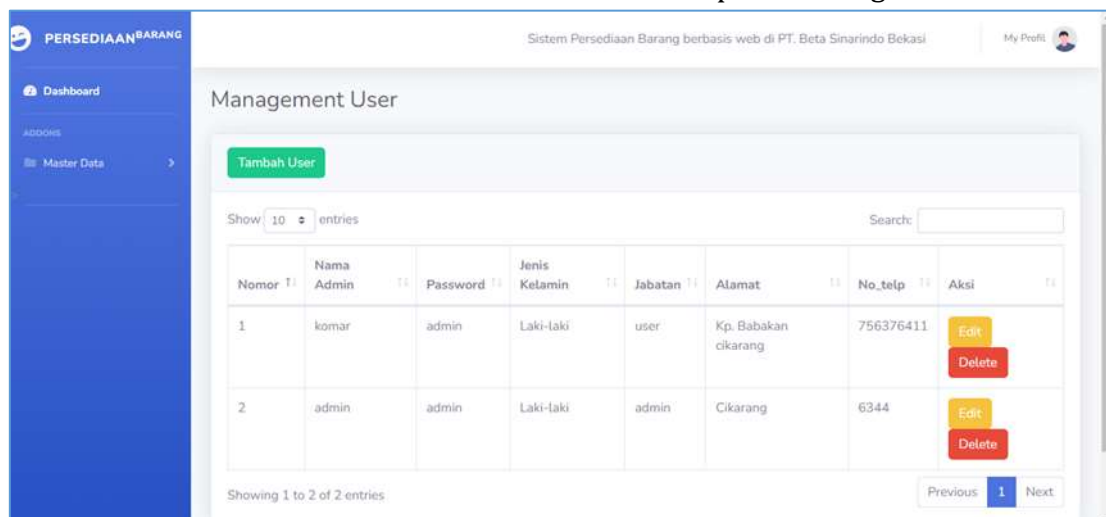
Aspek yang Direvisi	Deskripsi Masalah	Revisi yang Dilakukan	Hasil Setelah Revisi
Antarmuka Pengguna	Beberapa tombol tidak jelas fungsinya.	Menambahkan label dan tooltip pada tombol.	Pengguna dapat dengan mudah memahami fungsi tombol.
Proses Pencarian Stok	Pencarian stok barang terlalu lambat.	Mengoptimalkan algoritma pencarian untuk meningkatkan kecepatan.	Waktu pencarian barang berkurang hingga 50%.
Format Laporan	Laporan tidak konsisten dalam format penulisan.	Menstandarkan format laporan dengan template yang jelas.	Laporan lebih rapi dan mudah dibaca.
Pesan Kesalahan	Pesan kesalahan kurang informatif saat terjadi kesalahan.	Mengubah pesan kesalahan untuk memberikan penjelasan lebih baik.	Pengguna lebih memahami cara memperbaiki kesalahan.
Fungsi Ekspor Data	Ekspor data hanya dalam satu format (CSV).	Menambahkan opsi untuk mengekspor data dalam format Excel.	Pengguna memiliki lebih banyak pilihan dalam mengekspor data.
Kecepatan Sistem	Sistem terasa lambat saat diakses oleh banyak pengguna.	Mengoptimalkan kode dan database untuk meningkatkan performa.	Respons sistem lebih cepat dengan banyak pengguna.
Bantuan Pengguna	Fitur bantuan tidak mudah diakses.	Menambahkan ikon bantuan yang terlihat di setiap halaman.	Pengguna lebih mudah menemukan bantuan saat dibutuhkan.

Dalam pengembangan sistem informasi persediaan barang di PT. Beta Sinarindo, penerapan metode prototype telah menghasilkan sistem yang lebih efisien dan efektif dibandingkan dengan metode manual sebelumnya. Namun, setelah tahap pengujian, beberapa masalah minor teridentifikasi yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan kinerja sistem. Dari analisa masukan-masukan user yaitu berupa revisi minor, maka sistem informasi yang sudah dibuat tidak perlu di iterasi untuk diujikan kembali, namun cukup dengan memperbaiki revisi tersebut. Implementasi prototype yang sudah dibuat ini menghasilkan sebuah sistem informasi yang dapat digunakan secara baik oleh user dengan tampilan sebagai berikut:

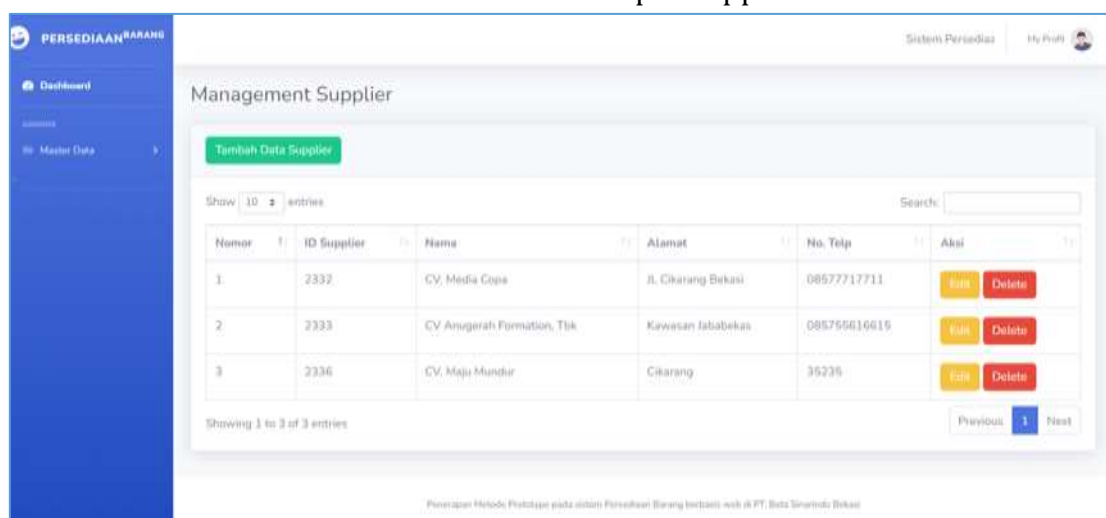
Gambar 6. Tampilan Login Sistem



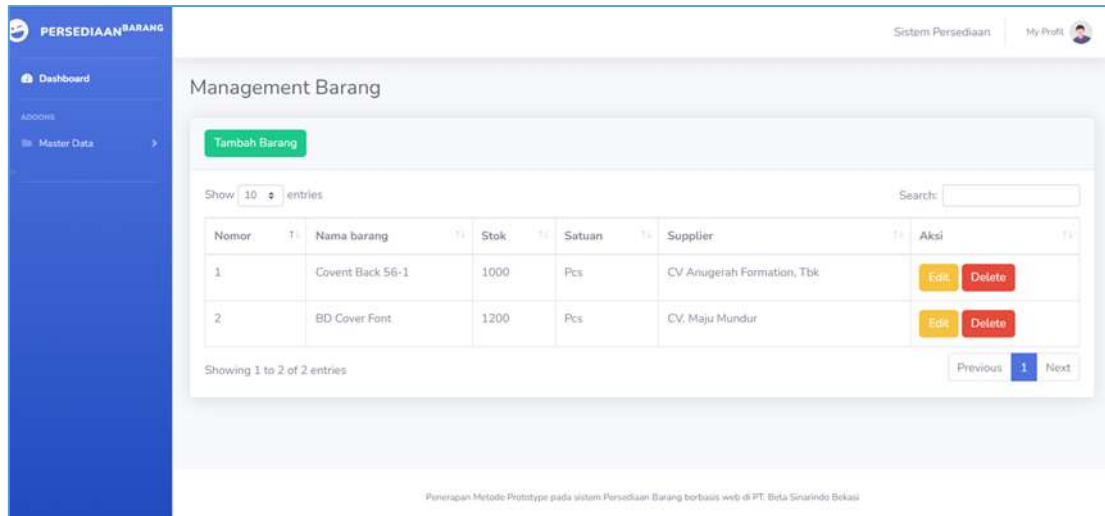
Gambar 7. Halaman Dashboard Kepala Gudang



Gambar 8. Halaman Input Supplier



Gambar 9. Halaman Input Barang



PERSEDIAAN BARANG

Sistem Persediaan | My Profit

Dashboard

ADDONS

Master Data

Management Barang

Tambah Barang

Show 10 entries

Search:

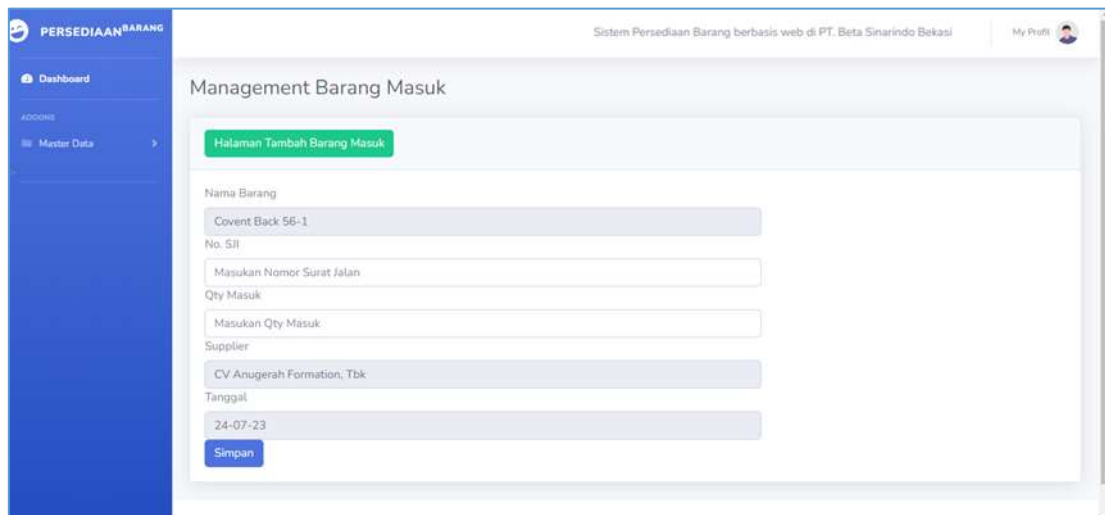
Nomor	Nama barang	Stok	Satuan	Supplier	Aksi
1	Covent Back 56-1	1000	Pcs	CV Anugerah Formation, Tbk	Edit Delete
2	BD Cover Font	1200	Pcs	CV. Maju Mundur	Edit Delete

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

Penerapan Metode Prototype pada sistem Persediaan Barang berbasis web di PT. Beta Sinarindo Bekasi

Gambar 10. Halaman Input Barang Masuk



PERSEDIAAN BARANG

Sistem Persediaan Barang berbasis web di PT. Beta Sinarindo Bekasi | My Profit

Dashboard

ADDONS

Master Data

Management Barang Masuk

Halaman Tambah Barang Masuk

Nama Barang

Covent Back 56-1

No. SII

Masukkan Nomor Surat Jalan

Qty Masuk

Masukkan Qty Masuk

Supplier

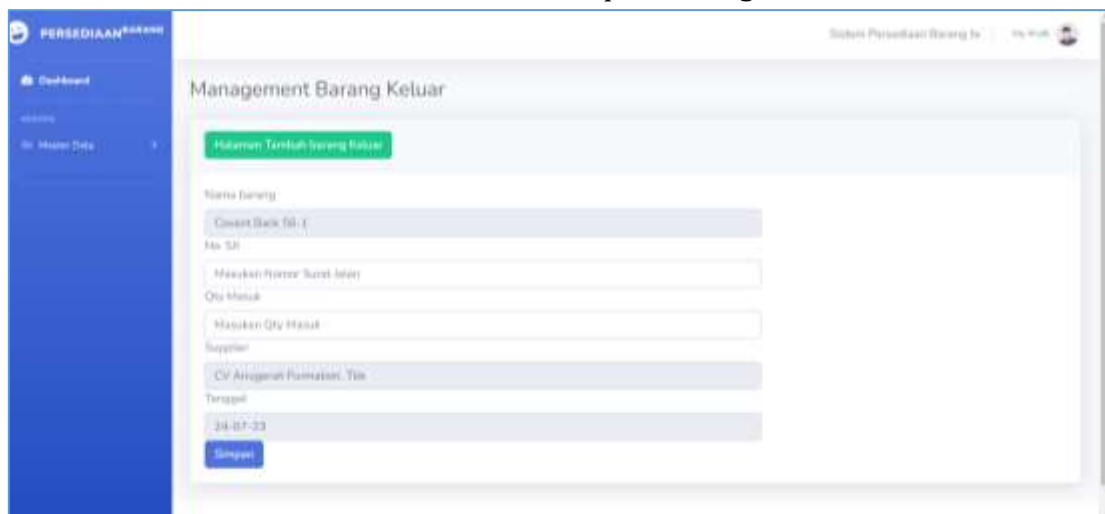
CV Anugerah Formation, Tbk

Tanggal

24-07-23

Simpan

Gambar 11. Halaman Input Barang Keluar



PERSEDIAAN BARANG

Sistem Persediaan Barang berbasis web di PT. Beta Sinarindo Bekasi | My Profit

Dashboard

ADDONS

Master Data

Management Barang Keluar

Halaman Tambah Barang Keluar

Nama Barang

Covent Back 56-1

No. SII

Masukkan Nomor Surat Jalan

Qty Masuk

Masukkan Qty Masuk

Supplier

CV Anugerah Formation, Tbk

Tanggal

24-07-23

Simpan

KESIMPULAN

Bagian Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa penerapan metode prototype pada sistem informasi persediaan barang di PT. Beta Sinarindo telah memberikan dampak yang signifikan terhadap efisiensi dan efektivitas pengelolaan data persediaan. Sebelum penerapan sistem baru, perusahaan menghadapi berbagai tantangan, termasuk pengelolaan data manual yang rentan terhadap kesalahan, waktu pembuatan laporan yang lama, serta kesulitan dalam memantau stok barang secara *real-time*. Metode prototype yang digunakan dalam pengembangan sistem ini tidak hanya memungkinkan tim pengembang untuk secara langsung melibatkan pengguna dalam proses desain, tetapi juga memfasilitasi identifikasi dan perbaikan masalah secara cepat.

Setelah implementasi, sistem informasi yang dihasilkan mampu mengotomatiskan proses pengelolaan data, mengurangi duplikasi informasi, dan menyediakan laporan yang lebih akurat dan tepat waktu. Peningkatan kecepatan akses informasi dan kemudahan dalam pengelolaan stok barang juga menjadi salah satu hasil positif yang dirasakan oleh pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem baru ini tidak hanya memenuhi kebutuhan operasional perusahaan, tetapi juga meningkatkan kepuasan pengguna secara keseluruhan.

Selanjutnya, revisi minor yang dilakukan setelah tahap pengujian memperkuat lagi kinerja sistem. Dengan melakukan penyesuaian yang diperlukan berdasarkan masukan pengguna, sistem informasi ini semakin optimal dan siap digunakan dalam jangka panjang. Penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan pengembangan yang berfokus pada pengguna, seperti metode prototype, dalam menciptakan sistem informasi yang efektif di era digital saat ini. Secara keseluruhan, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan lain yang ingin meningkatkan pengelolaan sistem persediaan mereka melalui teknologi informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dmour, R. H., & Al-Zu'bi, H. A. 2019. "The Impact of Real-Time Systems on the Supply Chain and Operational Efficiency: Evidence from Jordan." *Journal of Systems and Information Technology* 21(2), 125(2):125–43. doi: 10.1108/JSIT-08-2018-0090.
- Bagheri, B., & Modarres, M. 2019. "The Role of Information Technology in Enhancing Operational Efficiency in Manufacturing." *Journal of Industrial Engineering and Management Studies* 6(1):23–34. doi: 10.1016/j.jiem.2018.01.004.
- Choudhary, A., Harding, J. A., & Tiwari, M. K. 2017. "Data Analytics for Supply Chain Inventory Management: A Literature Review and Framework." *Journal of Manufacturing Systems* 33(4):485–503. doi: 10.1016/j.jmsy.2017.09.002.
- Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Papadopoulos, T. 2017. "Information Technology for Competitive Advantage within Logistics and Supply Chains: A Review. Transportation Research." *Logistics and Transportation Review* 99(5):14–33. doi: 10.1016/j.tre.2017.08.002.
- Mahardika, I., & Widodo, D. 2021. "Penerapan Sistem Pengkodean Barang Pada Sistem

- Informasi Persediaan Berbasis Web Untuk Menghindari Duplikasi Data." *Jurnal Manajemen Operasional* 7(2):100–112. doi: 10.31149/jmo.v7i2.2021.
- Mahmood, S., & Burney, A. 2019. "The Impact of Prototyping Methodology in System Development: A Case Study of Software Development." *International Journal of Software Engineering & Application* 10(4):15–25. doi: 10.5121/ijsea.2019.10402.
- Purnamasari, T., & Nurlaila, M. 2020. "Pengaruh Implementasi Teknologi Informasi Terhadap Efisiensi Operasional Pada Industri Manufaktur." *Jurnal Manajemen Teknologi* 8(2):45–58. doi: 10.30587/jmt.v8i2.2020.
- Setiawan, R. 2021. "Penerapan Metode Prototype Dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pada Perusahaan Kecil Dan Menengah." *Jurnal Sistem Informasi* 9(1):72–85. doi: 10.30645/jsi.v9i1.2021.
- Susilo, A. 2022. "Analisis Dampak Penerapan Sistem Informasi Berbasis Web Terhadap Produktivitas Perusahaan Manufaktur." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi* 5(3):88–99. doi: 10.20961/jtik.v5i3.2022.