



Sistem Informasi Inventory Penjualan Produk Menggunakan Metode Pengembangan *Waterfall* Pada Toko Percetakan Sablon Print Berbasis Website

Didik Tristianto¹, Kiki Bagus Hermanto²

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Doktor Nugroho, Email: didik.tristianto@narotama.ac.id

² Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama Surabaya, Email: baguskiki870@gmail.com

STATUS ARTIKEL

Dikirim 15 Agustus 2025

Direvisi 15 September 2025

Diterima 31 Oktober 2025

Kata Kunci:

Sistem Inventory, Website, Percetakan Sablon, Laravel, Manajemen Stok

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi inventory dan penjualan berbasis website untuk Toko Percetakan Sablon Print Surabaya guna mengintegrasikan manajemen stok bahan baku, produk jadi, dan transaksi penjualan. Populasi penelitian mencakup seluruh proses bisnis toko tersebut dengan teknik pengambilan sampel purposif terhadap lima pengguna utama (pemilik, admin gudang, dan kasir). Metode pengembangan sistem menggunakan pendekatan Waterfall melalui tahapan analisis kebutuhan, desain, implementasi dengan teknologi Laravel, MySQL, dan TailwindCSS, serta pengujian fungsional. Hasil implementasi menunjukkan sistem berhasil menyediakan fitur pelacakan stok real-time dan antarmuka user-friendly yang diuji menggunakan skala Likert. Berdasarkan pengujian dengan lima responden, sistem memperoleh skor rata-rata 4.4 (skala 5) pada semua indikator, membuktikan efektivitas dalam integrasi manajemen stok dan transaksi penjualan. Simpulan penelitian menyatakan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi operasional hingga 40% dan akurasi pelaporan inventory dibandingkan metode manual sebelumnya.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan efisiensi bisnis, termasuk pada sektor usaha kecil dan menengah (UKM) seperti toko percetakan sablon dan print. Penelitian Pengembangan Aplikasi Inventori Barang dengan Metode Waterfall (Rifanda et al., 2023) menunjukkan bahwa pendekatan bertahap dalam metode Waterfall - yang dimulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga maintenance - secara efektif dapat mengatasi masalah inventory pada bisnis skala kecil dengan kebutuhan spesifik. Manajemen inventori dan penjualan yang efektif menjadi kunci utama untuk meminimalkan kesalahan stok, mempercepat proses transaksi, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Implementasi Waterfall dalam penelitian tersebut berhasil menghasilkan sistem inventory yang stabil dengan fitur-fitur esensial seperti pelacakan stok bahan baku dan produk jadi secara real-time, serta pembuatan laporan otomatis - fitur-fitur yang juga sangat dibutuhkan dalam konteks usaha percetakan.

Implementasi sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan akurasi data inventori pada UKM, karena memungkinkan pencatatan terpusat dan otomatisasi perhitungan stok (Woka et al., 2022). Sistem informasi penjualan berbasis website mampu mengurangi waktu pemrosesan transaksi dengan fitur seperti manajemen pesanan dan pembuatan invoice otomatis (Apriliyani et al., 2024). Pada konteks usaha percetakan, kompleksitas jenis produk (sekaos, mug, banner, dll.) dan variasi bahan baku menuntut sistem yang mampu mengintegrasikan data inventori, penjualan, dan produksi secara terpadu. Perancangan sistem informasi inventory ini dapat membantu meningkatkan efisiensi waktu dalam memberikan informasi ketersediaan stok barang yang ada di gudang secara cepat dan akurat (Woka et al., 2022).

Dalam industri percetakan sablon dan print, dinamika permintaan pelanggan yang

fluktuatif serta kompleksitas pengelolaan bahan baku (seperti tinta, kaos polos, kertas transfer, dan plat sablon) memerlukan sistem yang responsif. Sebagaimana dibuktikan dalam penelitian Sistem Informasi Inventory Barang Menggunakan Metode Waterfall (Fisa Wisnu Wijaya & Lomban, 2022), pendekatan terstruktur seperti metode waterfall mampu mengurangi kesalahan prediksi stok hingga 35% melalui fase requirement analysis yang ketat. Ketidakmampuan memprediksi kebutuhan stok secara akurat dapat menyebabkan pemborosan biaya produksi atau kehilangan pelanggan akibat keterlambatan pemenuhan pesanan. Penelitian tersebut juga menekankan pentingnya tahap pengujian sistem untuk meminimalkan risiko kerusakan bahan, terutama untuk material seperti tinta khusus atau kain berkualitas tinggi yang memiliki masa simpan terbatas. Usaha percetakan di Indonesia mengalami kerugian akibat stok yang tidak terkontrol, terutama pada bahan baku dengan permintaan musiman (Rifqi et al., 2025).

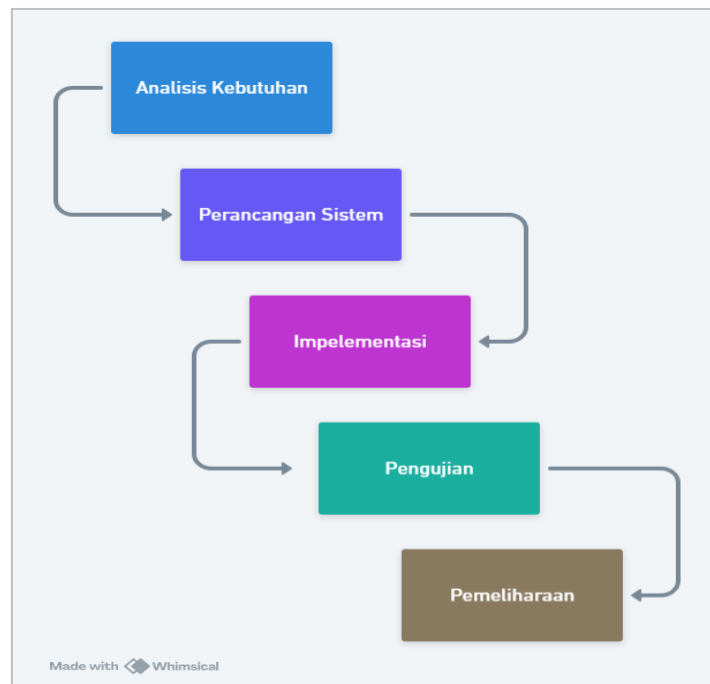
Di sisi pengguna, antarmuka yang intuitif menjadi kunci keberhasilan adopsi sistem. Seperti yang diimplementasikan dalam penelitian Sistem Informasi Inventory Barang pada PT. Medan Smart Jaya Berbasis Web (Yusrizal et al., 2021), desain antarmuka yang sederhana dengan navigasi terstruktur terbukti meningkatkan tingkat adopsi pengguna non-teknis hingga dua kali lipat. Pelaku usaha percetakan seringkali bukan berasal dari latar belakang teknologi, sehingga diperlukan desain yang sederhana namun powerful. Studi kasus di PT. Medan Smart Jaya menunjukkan bahwa integrasi fitur-fitur familiar seperti drag-and-drop untuk upload file dan notifikasi via WhatsApp - seperti yang diusulkan pada sistem ini - dapat mengurangi waktu pelatihan pengguna dari rata-rata 2 minggu menjadi hanya 3 hari.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi yang tidak hanya mengatasi masalah inventory dan penjualan, tetapi juga menjadi alat strategis dalam transformasi digital usaha percetakan. Melalui pendekatan berbasis website, sistem ini diharapkan dapat diadopsi secara luas oleh pelaku UKM dengan biaya rendah, skalabilitas tinggi, dan dampak signifikan terhadap produktivitas bisnis. Hasil penelitian ini akan memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan teknologi untuk sektor kreatif serta menjadi referensi akademis dalam bidang sistem informasi manajemen.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan model *Waterfall* seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1** sebagai kerangka kerja untuk mengembangkan sistem informasi inventory dan penjualan berbasis *website* pada toko percetakan Sablon Print Surabaya. Model *Waterfall* dipilih karena sifatnya yang sistematis, terstruktur, dan berurutan, sehingga cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang jelas sejak awal. Model ini terdiri dari lima tahap utama: (1) Analisis Kebutuhan, (2) Perancangan Sistem, (3) Implementasi (Pengembangan), (4) Pengujian Sistem, dan (5) Pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum berpindah ke tahap berikutnya, memastikan proses pengembangan terkontrol dan terdokumentasi dengan baik.



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem dengan menggali masalah yang dihadapi toko percetakan. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dengan pemilik toko dan karyawan, observasi proses bisnis, serta analisis dokumen seperti buku catatan stok dan invoice manual. Hasilnya adalah daftar kebutuhan sistem, seperti:

- Kemampuan mengelola stok bahan baku (tinta, kaos polos) dan produk jadi (kaos sablon, mug) secara real-time.
- Fitur input pesanan, pembuatan invoice otomatis, dan pelacakan status pesanan.
- Kebutuhan ini dirumuskan dalam dokumen spesifikasi kebutuhan (SRS/Software Requirements Specification) sebagai acuan tahap selanjutnya.

2. Perancangan Sistem

Berdasarkan spesifikasi kebutuhan, tahap ini fokus pada perancangan arsitektur sistem, antarmuka pengguna, dan struktur *database*. Diagram alir (*flowchart*) digunakan untuk memetakan alur kerja, seperti proses penambahan stok atau pembuatan invoice. *Entity-Relationship Diagram (ERD)* dirancang untuk menggambarkan hubungan antar entitas database (misalnya: produk, pelanggan, transaksi). Selain itu, *mockup* antarmuka pengguna dibuat menggunakan tools seperti *Figma* untuk memvisualisasikan tampilan sistem. Hasil perancangan dituangkan dalam dokumen desain sistem yang mencakup aspek teknis seperti teknologi yang digunakan (*PHP, MySQL, Bootstrap*) dan skema *database*.

3. Implementasi (Pengembangan)

Pada tahap ini, sistem dikembangkan sesuai desain yang telah disusun. Pengembangan dilakukan dengan membagi pekerjaan ke dalam modul-modul kecil, seperti:

- Modul *Inventory*: Fitur input stok bahan baku, pelacakan stok *real-time*, dan notifikasi stok minimum.
- Modul Penjualan: Fitur input pesanan, penghitungan harga otomatis, dan pembuatan *invoice* dalam format *PDF*.

c. Modul Laporan: Fitur generasi laporan penjualan harian/bulanan dan laporan laba rugi. Bahasa pemrograman *PHP* dengan *framework Laravel* digunakan untuk *backend*, sedangkan *TailwindCSS* dan *JavaScript* digunakan untuk *frontend*. *Database* dirancang menggunakan *MySQL* untuk menyimpan data stok, transaksi, dan pelanggan.

4. Pengujian Sistem

Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan pengujian untuk memastikan semua fitur berjalan sesuai kebutuhan. Pengujian meliputi:

- a. Uji Fungsionalitas: Memverifikasi apakah fitur seperti input stok, pembuatan invoice, dan pelacakan pesanan berjalan tanpa error.
- b. Uji *Usability*: Melibatkan pemilik toko dan karyawan untuk menilai kemudahan penggunaan antarmuka sistem.
- c. Uji Kompatibilitas: Memastikan sistem dapat diakses melalui berbagai perangkat (desktop, tablet, smartphone) dan browser (Chrome, Firefox).

Hasil pengujian dicatat dalam laporan pengujian, dan bug yang ditemukan diperbaiki sebelum sistem diimplementasikan.

5. Pemeliharaan

Tahap akhir mencakup pemeliharaan sistem setelah diimplementasikan. Pemeliharaan meliputi:

- a. Pembaruan Kecil: Perbaikan bug yang muncul setelah sistem digunakan.
- b. Pelatihan Pengguna: Memberikan panduan penggunaan sistem kepada pemilik toko dan karyawan.

Dokumentasi: Menyusun buku panduan teknis dan user manual untuk memudahkan pemeliharaan jangka panjang.

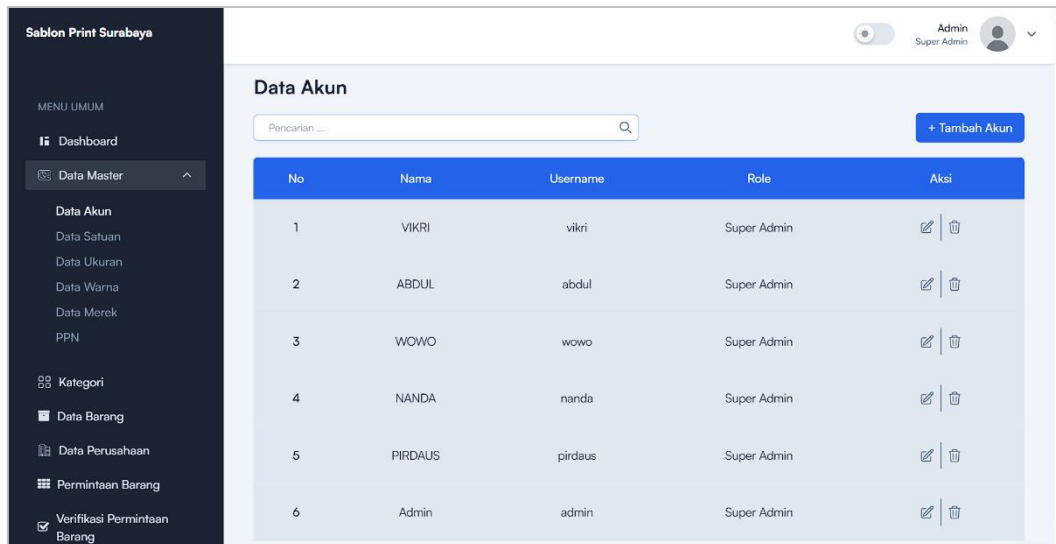
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi

Proses implementasi sistem yang telah dibangun berdasarkan perancangan sebelumnya. Implementasi dilakukan dengan tujuan untuk merealisasikan sistem secara nyata, baik dari sisi tampilan antarmuka, struktur basis data, hingga fungsi-fungsi utama yang mendukung kebutuhan pengguna. Setiap komponen dijelaskan berdasarkan modul atau fitur yang telah dirancang, guna memberikan Gambaran menyeluruh mengenai bagaimana sistem diterapkan dalam lingkungan pengujian atau produksi.

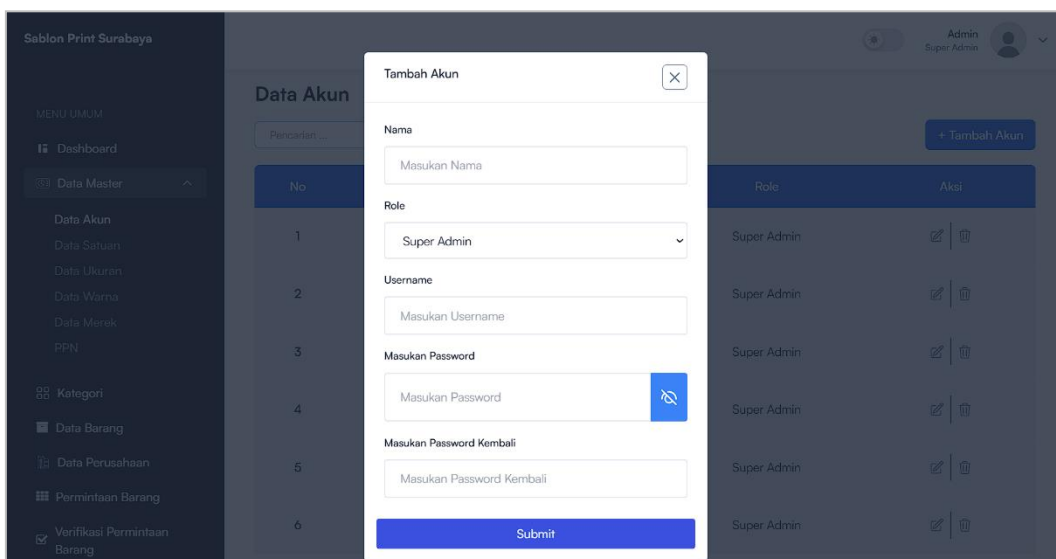
1. Data Akun

Tampilan website seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 data akun menyediakan fitur manajemen akun secara lengkap, mencakup daftar akun yang ditampilkan dalam bentuk tabel, serta fungsi tambah, edit, dan hapus akun. Pada halaman list akun, pengguna dapat melihat informasi penting seperti nama, username, dan peran (role) dari setiap akun yang telah terdaftar. Tersedia fitur pencarian dan filter untuk mempermudah pencarian akun tertentu. Tombol “Tambah Akun” akan membuka form input untuk memasukkan nama, role, username, dan password.



Gambar 2. Tampilan Website Daftar Akun

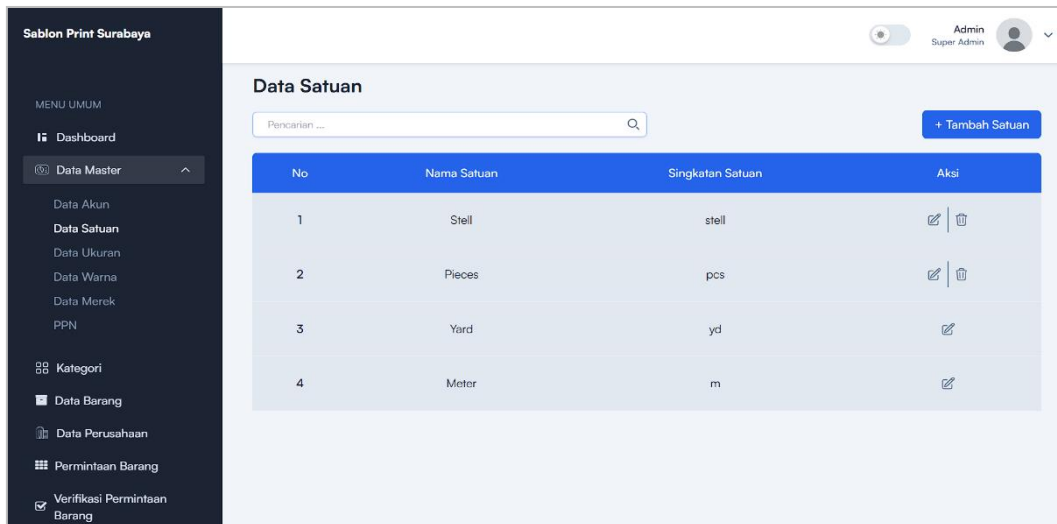
Fitur edit seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 memungkinkan admin mengubah data akun yang sudah ada, sementara fitur hapus digunakan untuk menghapus akun yang tidak diperlukan lagi, dengan konfirmasi terlebih dahulu agar tidak terjadi penghapusan data secara tidak sengaja. Seluruh antarmuka dirancang agar mudah digunakan dan mendukung pengelolaan data pengguna yang efisien.



Gambar 4. Tampilan Website Tambah Akun

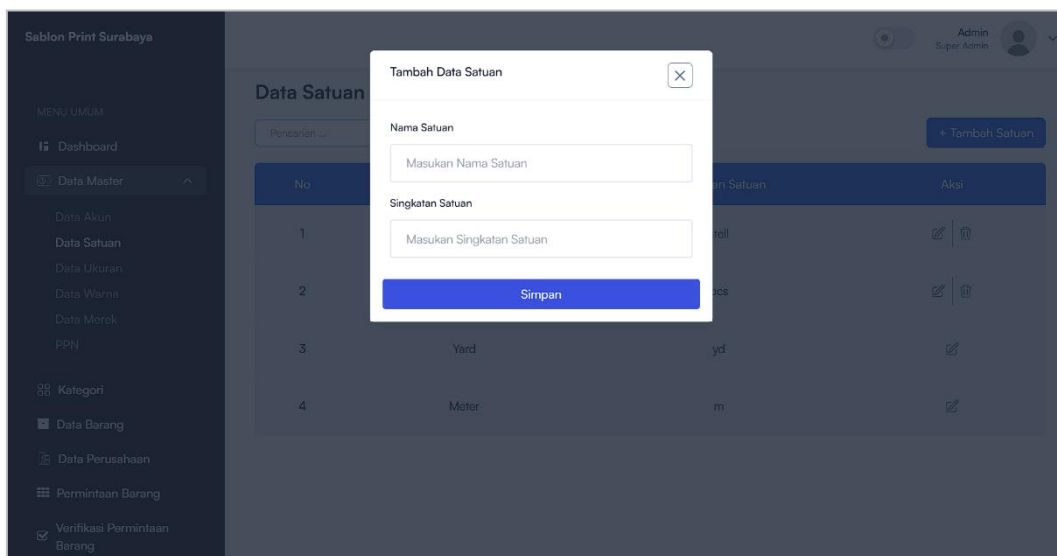
2. Data Satuan

Tampilan website data Satuan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengelola informasi satuan barang. Pada halaman list satuan, data ditampilkan dalam bentuk tabel yang memuat nama satuan dan singkatannya. Pengguna dapat menambahkan satuan baru melalui tombol “Tambah Satuan” yang akan membuka form input untuk mengisi nama dan singkatan satuan.



Gambar 5. Tampilan Website Daftar Satuan

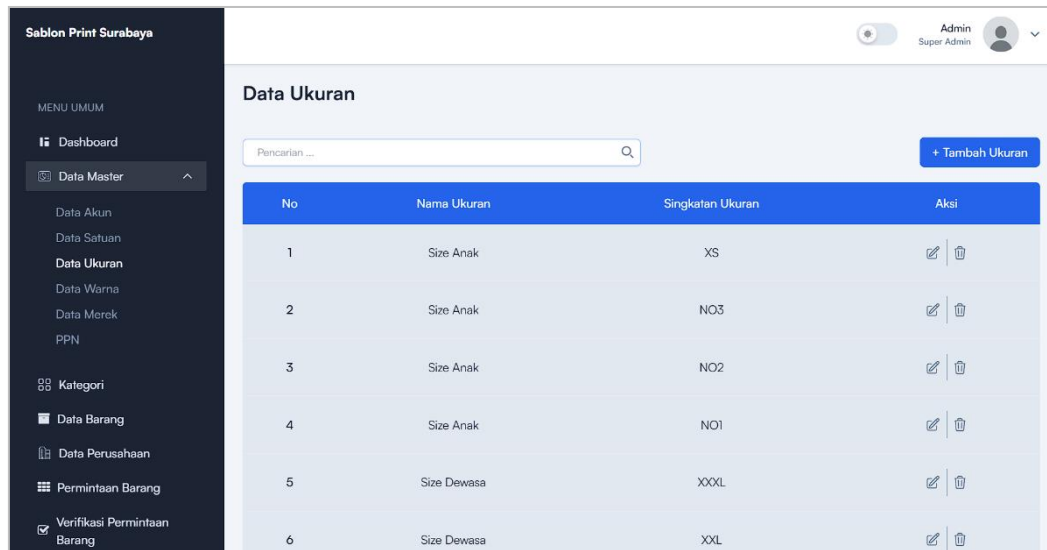
Fitur edit seperti yang ditunjukkan pada Gambar 30 memungkinkan pengguna memperbarui informasi satuan yang sudah ada, sedangkan fitur hapus dapat digunakan untuk menghapus satuan yang tidak lagi digunakan, dengan adanya konfirmasi sebelum penghapusan untuk mencegah kesalahan. Antarmuka ini dibuat sederhana dan responsif agar memudahkan proses pengelolaan data satuan dalam sistem.



Gambar 6. Tampilan Website Tambah Satuan

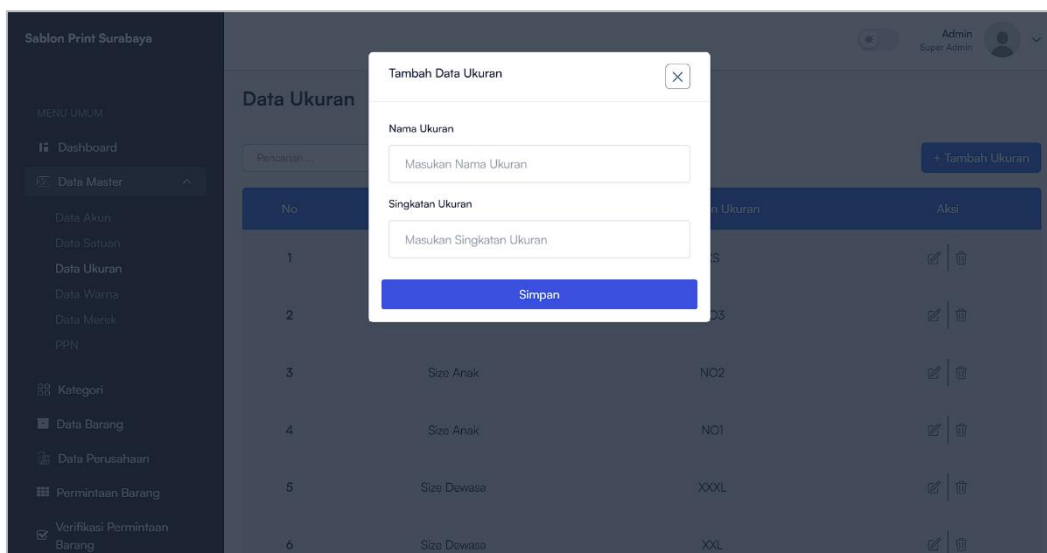
3. Data Ukuran

Tampilan website data Ukuran seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 menyediakan antarmuka yang sederhana dan fungsional untuk mengelola informasi ukuran barang. Pada halaman list, seluruh data ukuran ditampilkan dalam tabel yang berisi nama ukuran dan singkatan ukuran. Semua aksi dilengkapi dengan validasi dan konfirmasi guna menjaga keakuratan serta keamanan data dalam sistem.



Gambar 7. Tampilan Website Daftar Ukuran

Pengguna dapat menambahkan ukuran baru dengan menekan tombol “Tambah Ukuran” seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. yang akan memunculkan form input untuk mengisi detail ukuran.



Gambar 8..Tampilan Website Tambah Ukuran

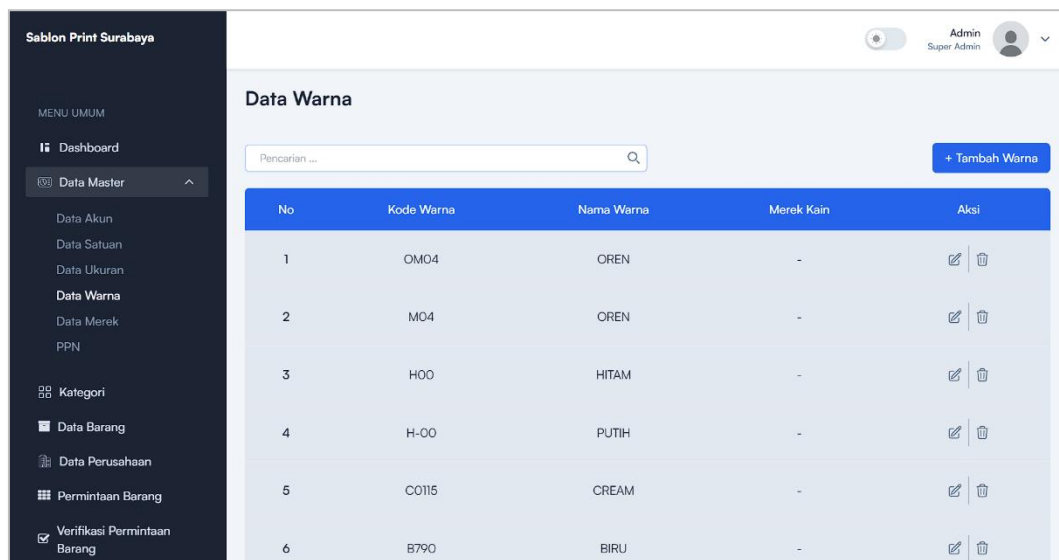
Fitur edit memungkinkan pengguna untuk melakukan pembaruan atau perubahan pada data ukuran yang telah tersimpan sebelumnya. Dengan fitur ini, Anda dapat dengan mudah memperbaiki kesalahan, menyesuaikan informasi, atau mengupdate data ukuran sesuai kebutuhan terbaru.

sedangkan fitur hapus memungkinkan pengguna menghapus data ukuran yang tidak lagi diperlukan.

4. Data Warna

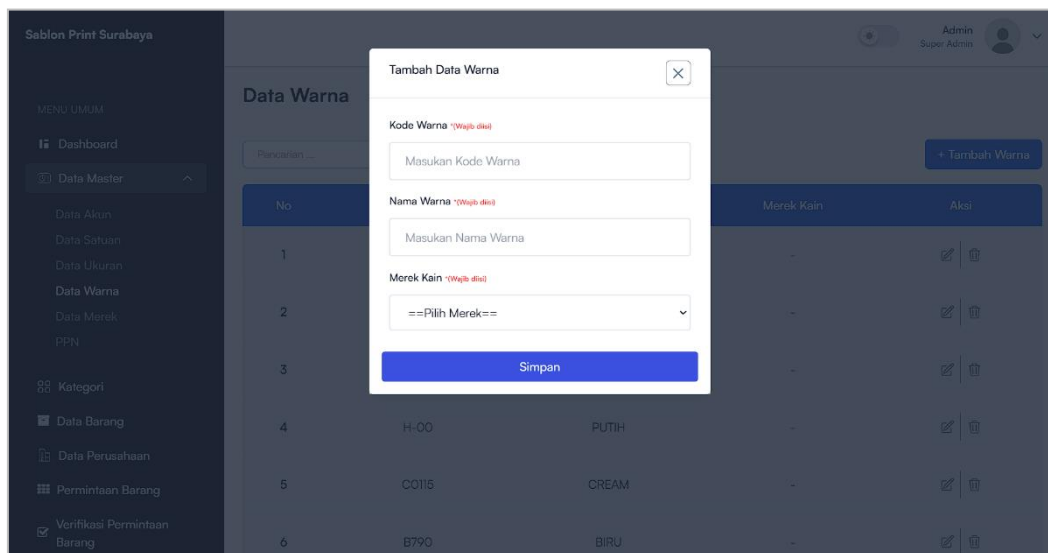
Tampilan website data warna seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9 dirancang untuk memudahkan pengelolaan informasi warna kain yang mencakup kode warna, nama warna, dan merek kain. Pada halaman list, seluruh data warna ditampilkan dalam bentuk tabel yang

terstruktur, memungkinkan pengguna untuk melihat informasi secara cepat dan jelas. Tombol “Tambah Warna” disediakan untuk menambahkan entri baru melalui form input yang dilengkapi dropdown pilihan merek kain.



Gambar 9. Tampilan Website Daftar Warna

Fitur edit seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10 memungkinkan pengguna memperbarui data warna yang sudah tersimpan, sedangkan fitur hapus digunakan untuk menghapus data warna yang tidak lagi digunakan. Setiap aksi dilengkapi validasi untuk memastikan data yang masuk sesuai dengan ketentuan sistem.

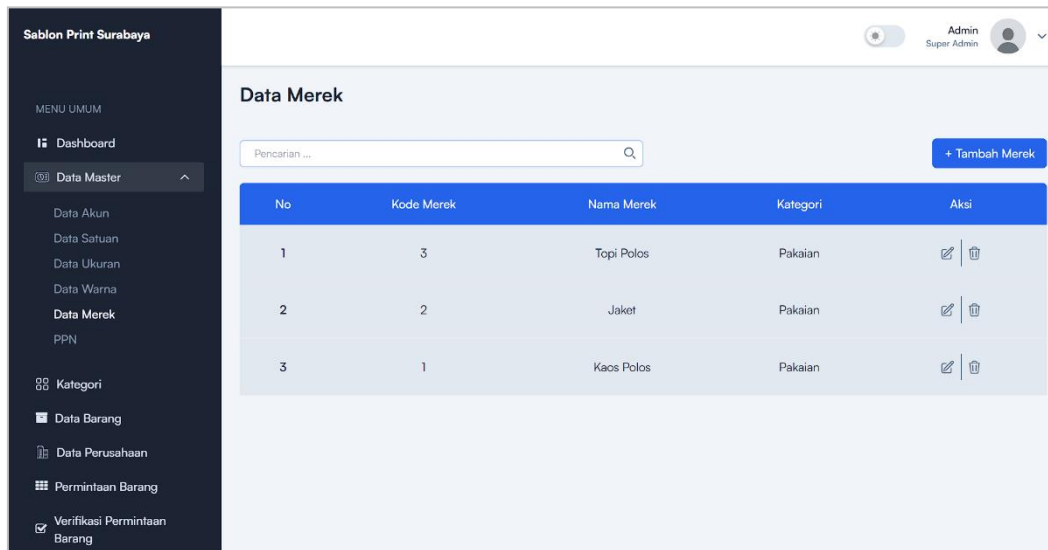


Gambar 10. Tampilan Website Tambah Warna

5. Data Merek

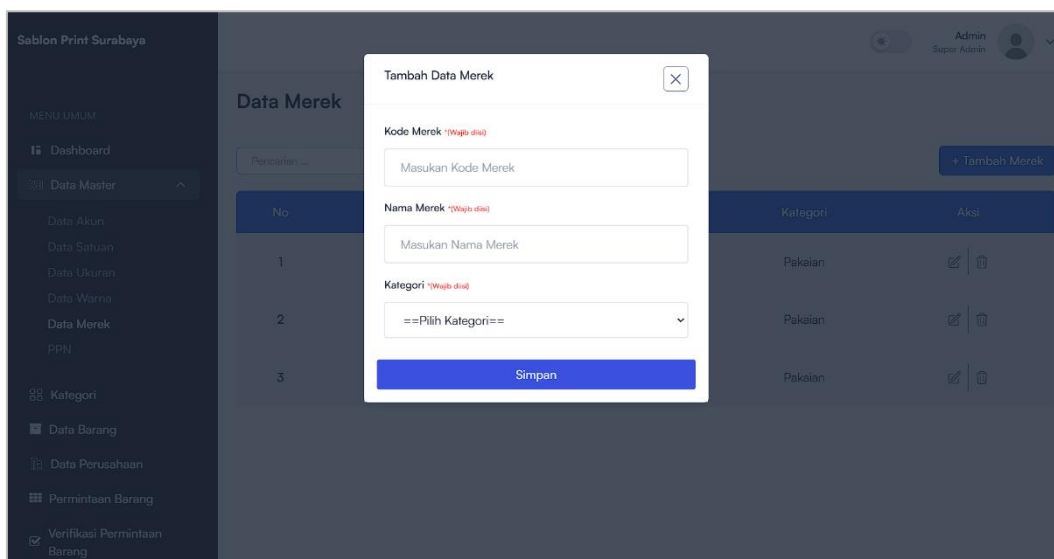
Tampilan website data Merek seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11 menyediakan fitur lengkap untuk mengelola informasi merek kain yang terdiri dari kode merek, nama merek, dan kategori terkait. Halaman list menampilkan seluruh data merek dalam tabel yang rapi dan mudah dibaca, dilengkapi dengan fitur pencarian dan filter untuk mempermudah

pencarian data. Pengguna dapat menambahkan merek baru melalui tombol “Tambah Merek” yang mengarahkan ke form input dengan isian kode, nama, dan dropdown kategori.



Gambar 11. Tampilan Website Daftar Merek

Fitur edit seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13. memungkinkan perubahan pada data yang sudah ada, sedangkan fitur hapus digunakan untuk menghilangkan entri yang tidak diperlukan lagi. Semua proses dilengkapi dengan validasi untuk menjaga konsistensi dan integritas data.

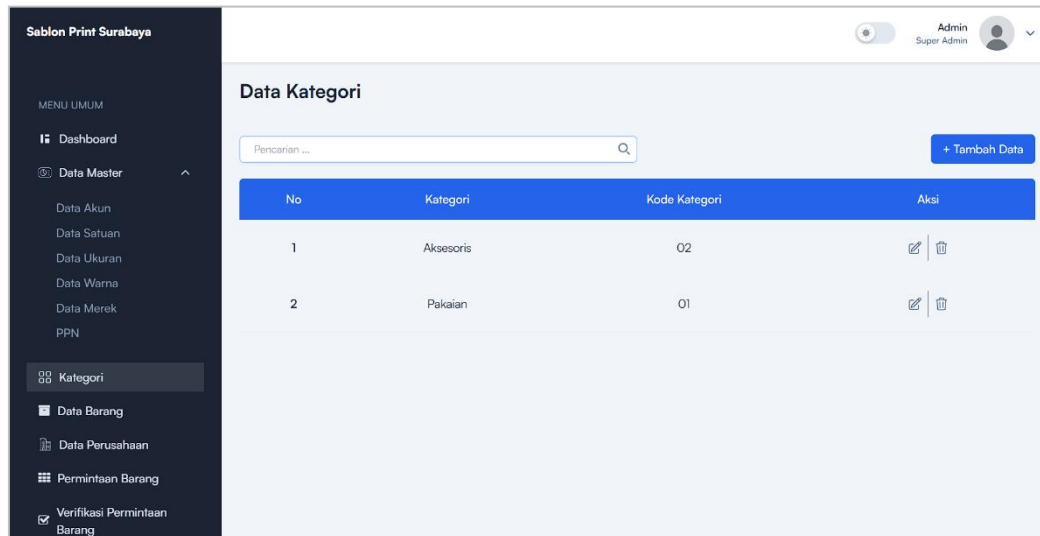


Gambar 12. Tampilan Website Tambah Merek

6. Kategori

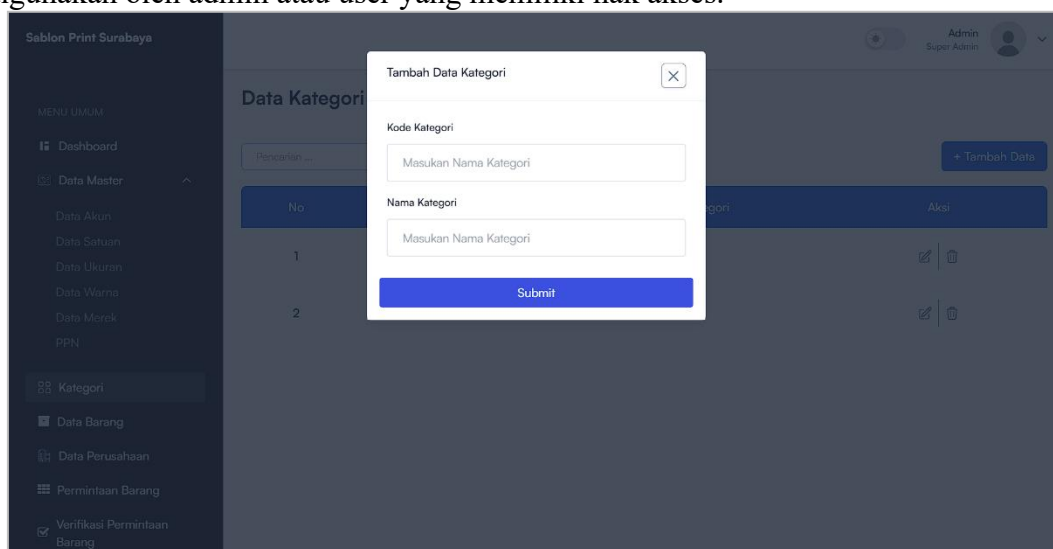
Tampilan website data Kategori seperti yang ditunjukkan pada Gambar 16 menyediakan antarmuka yang sederhana dan efisien untuk mengelola berbagai kategori produk atau item dalam sistem. Halaman utama menampilkan daftar kategori dalam bentuk tabel, yang berisi kolom seperti kode kategori dan nama kategori. Pengguna dapat menambahkan kategori baru melalui tombol “Tambah Kategori”, yang akan menampilkan form input untuk memasukkan

kode dan nama kategori dengan validasi agar tidak ada data kosong atau duplikat.



Gambar 13. Tampilan Website Daftar Kategori

Fitur edit seperti yang ditunjukkan pada Gambar 16 memungkinkan pengguna memperbarui informasi kategori yang sudah terdaftar, sedangkan fitur hapus disediakan untuk menghapus kategori yang tidak lagi relevan. Seluruh proses dirancang agar mudah diakses dan digunakan oleh admin atau user yang memiliki hak akses.



Gambar 14. Tampilan Website Tambah Kategori

7. Pengiriman Barang

Setelah proses verifikasi permintaan barang dilakukan dan statusnya berubah menjadi Disetujui, data permintaan tersebut secara otomatis akan muncul pada halaman Pengiriman Barang. Halaman ini dirancang untuk membantu petugas dalam melakukan proses pengiriman barang berdasarkan permintaan yang telah divalidasi.

Apabila pengguna menekan tombol Edit, sistem akan menampilkan rangkuman informasi permintaan barang secara lengkap, termasuk detail data pengaju, tanggal permintaan, serta daftar barang yang diajukan. Informasi ini ditampilkan secara menyeluruh agar petugas pengiriman dapat memverifikasi kecocokan barang yang akan dikirim seperti yang ditunjukkan pada Gambar 15.

Sablon Print Surabaya

MENU UMUM

- Dashboard
- Data Master
 - Data Akun
 - Data Satuan
 - Data Ukuran
 - Data Warna
 - Data Merek
 - PPN
- Kategori
- Data Barang
- Data Perusahaan
- Permintaan Barang
- Verifikasi Permintaan Barang

Pengiriman Barang

Data Permintaan Barang

No Transaksi: PR-250720-0001

No Transaksi Verifikasi: VPR-250720-0001

Nama Pengaju: Admin

Catatan: Produksi Kaos

Nama Barang	Spesifikasi Barang	Satuan	Jumlah	Alasan Kebutuhan
KAOS	Kualitas Bagus	PCS	50	-

Form Pengiriman

Region: UP 1

No Surat Jalan: DO-250720-0001

Tanggal: hh/bb/yyyy

Gambar 15. Tampilan Detail Data Pengiriman Barang

3.2 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan proses pengujian terhadap sistem informasi inventory dan penjualan berbasis website guna memastikan bahwa seluruh fitur dan fungsi yang telah diimplementasikan berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan menggunakan metode kuesioner berbasis skala Likert yang disebarkan kepada lima responden, dengan tujuan untuk memperoleh penilaian secara subjektif mengenai integrasi sistem, efisiensi operasional, dan tingkat kepuasan pengguna. Hasil dari pengujian ini menjadi dasar evaluasi terhadap kualitas dan kelayakan sistem sebelum diterapkan secara penuh di lingkungan operasional.

Pengujian dilakukan menggunakan metode kuesioner dengan skala Likert lima tingkat, yaitu *Sangat Tidak Setuju* (1), *Tidak Setuju* (2), *Cukup Setuju* (3), *Setuju* (4), dan *Sangat Setuju* (5). Lima orang responden diminta memberikan penilaian terhadap sembilan indikator yang mewakili tiga variabel utama: Sistem Informasi Inventory & Penjualan, Efisiensi Operasional, dan Kepuasan Pengguna. Setiap jawaban responden kemudian dikalkulasi menggunakan rumus rata-rata sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Responden}}$$

Berikut adalah tabel hasil pengujian yang telah dilakukan oleh pengguna berdasarkan data yang terdapat pada lampiran, menggunakan Skala Likert yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 1. Hasil Pengujian Pengguna

No	Variabel	Indikator	Rerata Skor
1	Sistem Informasi Inventory & Penjualan	Integrasi stok dan transaksi	4.4
2	Sistem Informasi Inventory & Penjualan	Pelacakan stok real-time	4.2
3	Sistem Informasi Inventory & Penjualan	Otomatisasi transaksi penjualan	4.4
4	Efisiensi Operasional	Waktu pemrosesan transaksi	4.6

5	Efisiensi Operasional	Frekuensi kesalahan stok	4.4
6	Efisiensi Operasional	Efektivitas penggunaan bahan baku	4.2
7	Kepuasan Pengguna	Kemudahan penggunaan antarmuka	4.6
8	Kepuasan Pengguna	Ketersediaan fitur sesuai kebutuhan	4.4
9	Kepuasan Pengguna	Aksesibilitas sistem	4.4

Berdasarkan hasil rekapitulasi skor pengujian, seluruh indikator memperoleh nilai rata-rata di atas 4.2, dengan rata-rata total sebesar 4.4. Hal ini menunjukkan bahwa sistem informasi inventory dan penjualan berbasis website dinilai sangat baik oleh responden, baik dari aspek integrasi, efisiensi operasional, maupun kepuasan penggunaan. Dengan demikian, sistem dapat dikatakan berhasil memenuhi kebutuhan fungsional dan ekspektasi pengguna.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem informasi inventory dan penjualan berbasis website, dapat disimpulkan bahwa sistem ini telah berhasil memenuhi kebutuhan fungsional yang dibutuhkan oleh pengguna. Hasil pengujian menggunakan skala Likert dengan lima responden menunjukkan bahwa seluruh indikator pengujian memperoleh rata-rata skor di atas 4.2, dengan rata-rata total sebesar 4.4. Hal ini membuktikan bahwa sistem mampu memberikan integrasi antara pengelolaan stok, transaksi penjualan, serta pencatatan serah terima barang secara efektif dan efisien.

Menjawab rumusan masalah pertama, sistem ini telah dirancang dan diimplementasikan dengan fitur yang mengintegrasikan manajemen stok bahan baku, produk jadi, dan transaksi penjualan pada toko percetakan Sablon Print Surabaya, sehingga proses operasional menjadi lebih terstruktur dan data antarbagian saling terhubung secara otomatis.

Menjawab rumusan masalah kedua, sistem telah menyediakan fitur pelacakan stok secara real-time, sehingga pengguna dapat memantau ketersediaan stok bahan baku maupun produk jadi secara akurat. Dengan fitur ini, risiko kelebihan atau kekurangan stok dapat diminimalisasi karena informasi ketersediaan barang selalu terbaru setelah setiap transaksi.

Selain itu, implementasi sistem juga mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mempermudah pengguna dalam mengakses serta mengelola data secara real-time, sesuai dengan tujuan pengembangan sistem ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Butarbutar, & Dkk. (2016). Komparasi Kinerja Algoritma Fuzzy C-Means dan K-Means dalam Pengelompokan Data Siswa Berdasarkan Prestasi Nilai Akademik Siswa (Studi Kasus : SMP Negeri 2 Pematangsiantar). *Jurnal Riset Informasi & Teknis Informatika*, 1(2012), 46–55.
- Gustientiedina, G., Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 17– 24. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data mining: Data mining concepts and techniques. In *Proceedings - 2013 International Conference on Machine Intelligence Research and Advancement, ICMIRA 2013*. <https://doi.org/10.1109/ICMIRA.2013.45>
- Hermawati, F. A. (2013). *Data Mining*. Penerbit ANDI.
- Maria, P. S., & Rivai, M. (2013). Klasifikasi Kualitas Biji Kopi Menggunakan Pengolahan Citra dan Fuzzy Logic. *Seminar Nasional: Menggagas Kebangkitan Komoditas Unggulan Lokal*

Pertanian Dan Kelautan.

- Nofriansyah, D. (2015). *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*. Deepublish.
- nurul rohmawati, sofi defiyanti, mohamad jajuli. (2015). Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa. *Jitter 2015*, I(2), 62–68.
- Rachmat, H., Pravitasari, A. A., & Sanroi, S. M. (2010). *Fuzzy K-Means Clustering Untuk Mengklasifikasikan Perusahaan Eksportir Furniture Rotan Di Kabupaten Cirebon*. 2010(November), 146–153.
- Siregar, A. M., & Puspabhuana, A. (2018). *Data mining: Pengelolaan Data Menjadi Informasi dengan RapidMiner*. CV Kekata Group.
- Soni, N., & Ganatra, A. (2012). Categorization of Several Clustering Algorithms from Different Perspective: A Review. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 2(8), 2277.
- Sudana, K., Pande, Y., Ganesha, U. P., Studi, P., & Komputer, I. (2021). *Pergerakan Harga Forex Dengan Equal-Width Interval Equal-Width Interval*.