

Penerapan Metode *Moving Average* Pada Bengkel XYZ Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Waterfall*

Gunawan H C Sibuea^{1*}, Febry P J Sibuea²

¹Sistem Informasi, Universitas Asa Indonesia, Jakarta, Indonesia

²SIIO, Politeknik STMI, Jakarta, Indonesia

*Email Corresponding Author: gunawan@asaindo.ac.id

Abstract

The digital era has brought significant transformation to various business sectors, including the automotive repair industry. XYZ Workshop faces challenges in managing fluctuations in service demand and spare parts requirements. To address these issues, this research develops a web-based stock prediction system using the Moving Average method and the Waterfall software development model. The Moving Average method is employed to analyze historical data and accurately forecast stock needs, assisting the workshop in efficient restocking planning. The web-based system provides real-time access to stock information, facilitating quick and well-measured decision-making. The Waterfall model ensures that system development is conducted systematically, from requirements analysis to testing. The research results indicate that the application of the Moving Average method on the web-based system effectively improves stock management efficiency, reduces the risk of stockouts or overstocking, and enhances operational flexibility. This system can serve as a reference for other workshops in optimizing inventory management.

Keywords: *Prediction System; Moving Average; Stock Management; Waterfall.*

Abstrak

Era digital telah membawa transformasi signifikan pada berbagai sektor bisnis, termasuk industri perbengkelan. Bengkel XYZ menghadapi tantangan dalam mengelola fluktuasi permintaan layanan dan kebutuhan suku cadang. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem prediksi kebutuhan stok berbasis web menggunakan metode *Moving Average* dan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall*. Metode *Moving Average* digunakan untuk menganalisis data historis dan meramalkan kebutuhan stok secara akurat, membantu bengkel melakukan perencanaan restock yang efisien. Sistem berbasis web memberikan akses *real-time* terhadap informasi stok, memudahkan pengambilan keputusan yang cepat dan terukur. Model *Waterfall* memastikan pengembangan sistem dilakukan secara sistematis, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *Moving Average* pada aplikasi web efektif meningkatkan efisiensi pengelolaan stok, mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, serta meningkatkan fleksibilitas operasional. Sistem ini dapat menjadi rujukan bagi bengkel lain dalam optimalisasi manajemen persediaan.

Kata Kunci: *Sistem Prediksi; Moving Average; Manajemen Stok; Waterfall.*

1. Pendahuluan

Era digital yang berkembang pesat telah membawa transformasi signifikan di berbagai sektor bisnis, termasuk industri perbengkelan. Penerapan teknologi informasi kini menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing. XYZ, sebagai salah satu bengkel yang melayani berbagai jenis kendaraan bermotor, menghadapi tantangan dalam mengelola fluktuasi permintaan layanan dan kebutuhan suku cadang yang tidak menentu. Oleh karena itu, penting bagi XYZ untuk mengadopsi sistem berbasis teknologi yang mampu memprediksi kebutuhan stok secara akurat, guna menghindari kekurangan atau kelebihan stok yang dapat memengaruhi kelancaran operasional dan kepuasan pelanggan.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam prediksi kebutuhan stok adalah metode *Moving Average*. *Moving average* digunakan dalam analisis data deret waktu untuk meratakan fluktuasi jangka pendek dan mengidentifikasi tren jangka panjang [1][2]. Dalam konteks manajemen persediaan di bengkel, *Moving Average* dapat membantu memperkirakan kebutuhan suku cadang berdasarkan data historis penjualan atau permintaan, sehingga memungkinkan perencanaan yang lebih baik dan efisien [2]. Dengan demikian, bengkel XYZ dapat mengoptimalkan pengelolaan persediaan dan mengurangi risiko kerugian akibat ketidakakuratan stok.

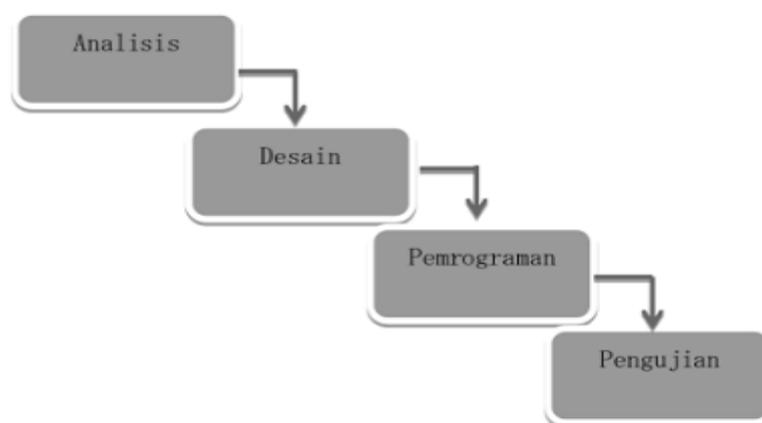
Pengembangan sistem prediksi berbasis web menjadi solusi ideal karena menyediakan aksesibilitas yang luas dan kemudahan penggunaan[3]. Sistem ini memungkinkan manajemen bengkel untuk memantau dan mengelola stok suku cadang secara *real-time* dari mana saja, selama terhubung dengan internet[4][5]. Fleksibilitas ini mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan akurat, serta memfasilitasi integrasi dengan sistem lain jika dibutuhkan. Pemilihan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall* dalam pembuatan sistem ini diharapkan dapat memastikan bahwa setiap tahap pengembangan, mulai dari analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan, dilakukan secara sistematis dan terstruktur[6][7][8].

Melalui penerapan metode *Moving Average* dan pengembangan sistem berbasis web menggunakan model *Waterfall*, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pada proses bisnis perusahaan serta membantu proses pengelolaan persediaan barang di gudang. Serta menjadi alat pendukung untuk membantu pengambilan keputusan kapan waktu yang tepat untuk melakukan *restock* dengan metode *Moving Average*. Kemudian, dapat memaksimalkan penjadwalan demi terjaganya manajemen persediaan dan juga mengkalkulasikan biaya yang keluar dan pendapatan yang masuk.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Metode *Waterfall*

Metode pengembangan aplikasi yang dapat digunakan saat ini adalah metode waterfall. Pada penelitian Usnaini, penerapan metode *waterfall* dapat diterapkan dalam pengembangan sistem yaitu sistem inventaris berbasis web[9]. Sedangkan pada penelitian Irwanto, bahwa metode *waterfall* dapat digunakan pengembangan sistem dengan dengan tahapan-tahapan penelitian diantaranya yaitu analisis, desain, pemrograman dan pengujian[10]. Tahapan pada *waterfall* yang diterapkan dapat dilihat pada Gambar 1 [6]. Model *Waterfall* lainnya dikemukakan oleh Kenneth dan tim pada bukunya metode *waterfall* memiliki keuntungan dalam mengidentifikasi persyaratan jauh sebelum pemrograman dimulai dan membatasi perubahan terhadap persyaratan seiring berjalannya proyek[11].



Gambar 1. Tahapan *Waterfall* [10]

2.2. Penelitian Terdahulu

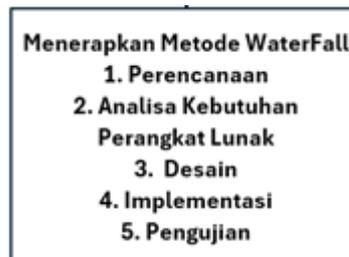
Pada penelitian terdahulu pengembangan sistem berbasis web dapat membantu dalam pengelolaan kebutuhan barang secara online[12][13]. Sedangkan pada penelitian lain penerapan sistem berbasis web meningkatkan kinerja menjadi lebih efisien dan efektif[10][14][15]. Pada penelitian terdahulu sudah dilakukan pengembangan aplikasi berbasis

web dan menerapkan metode *moving average*. Penelitian Fatimah mengembangkan aplikasi berbasis web, menyimpulkan metode *moving average* dapat meramal jumlah service mobil serta membantu bengkel X dalam perencanaan bisnis[2]. Sedangkan pada penelitian lain metode tersebut sudah berhasil diterapkan menyimpulkan bahwa sistem peramalan teruji dengan data dan diperoleh nilai ramalan yang baik untuk pengelolaan persediaan barang[4][1]. Penerapan lainnya terdapat pada penelitian Suroso, dapat meramalkan kebutuhan suku cadang yang akan distok ke depannya supaya tidak terjadi kekurangan atau kelebihan suku cadang[5]. Pada penelitian Eka penerapan *moving average* berbasis web menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* yang digunakan pada sistem ini adalah layak[16]. Pada penelitian Kurniah, hasil penelitiannya menemukan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dapat digunakan darimana saja dan menjadikan pekerjaan lebih efisien[12].

Penelitian ini memiliki perbedaan signifikan dibandingkan penelitian terdahulu dalam beberapa aspek utama, seperti model pengembangan, fitur sistem, dan penerapan metode analisis data. Berbeda dengan penelitian Fatimah, Suhendra, dan Suroso yang hanya menerapkan metode *Moving Average* dalam sistem peramalan tanpa integrasi sistem pengelolaan stok yang komprehensif, penelitian ini menggabungkan metode *Moving Average* dengan pengembangan sistem berbasis web menggunakan model *Waterfall* untuk memastikan pengembangan dan penerapan prediksi yang lebih akurat dan sistematis. Selain itu, penelitian ini menawarkan fitur *real-time stock monitoring* yang memungkinkan bengkel untuk melakukan restock secara tepat waktu berdasarkan prediksi kebutuhan suku cadang, sehingga meningkatkan efisiensi manajemen stok serta fleksibilitas operasional yang belum banyak dibahas dalam penelitian sebelumnya.

3. Metodologi

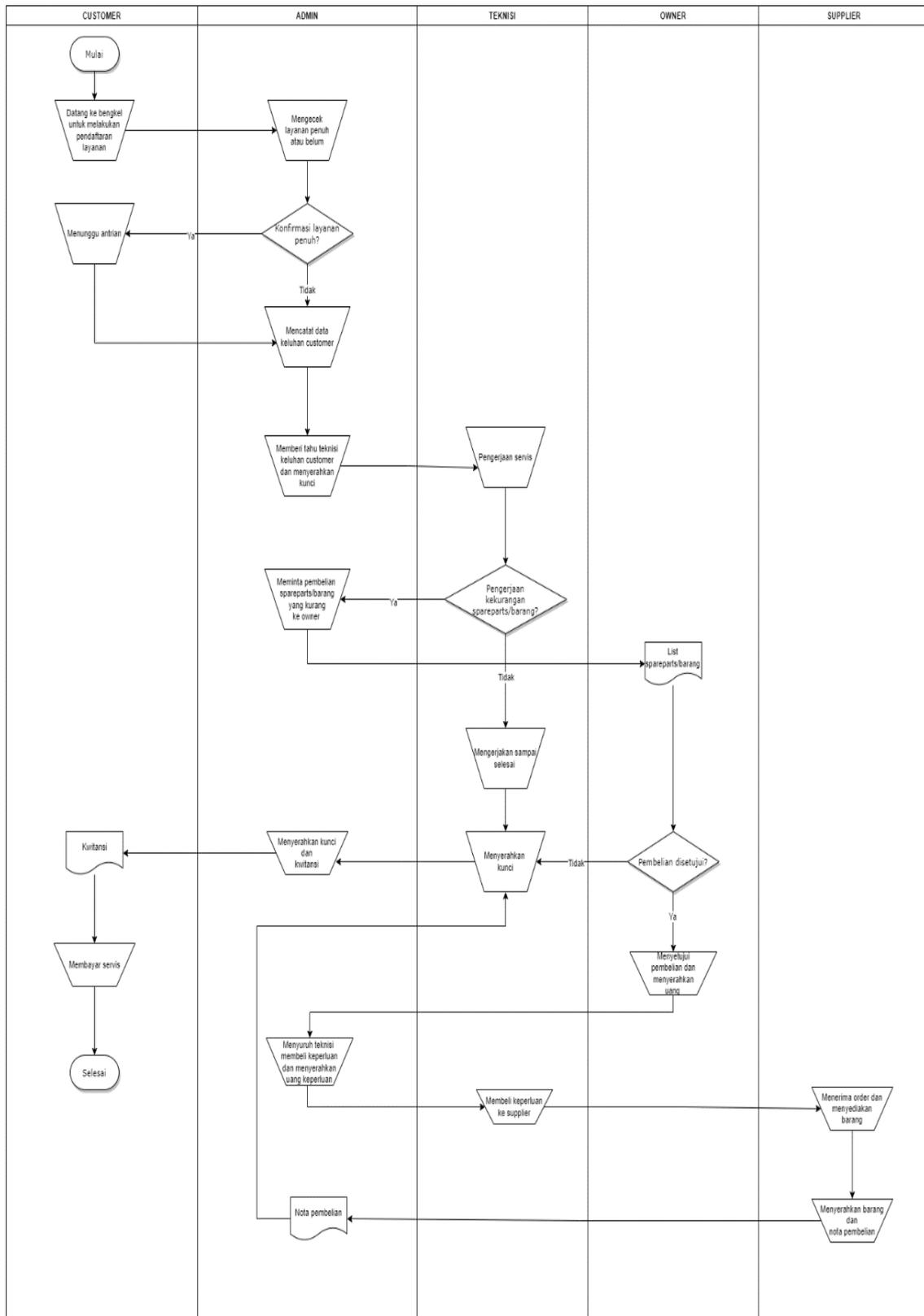
Berdasarkan hasil tinjauan pustaka yang sudah dilakukan, pada penelitian ini menerapkan metode *waterfall* untuk pengembangan aplikasi dengan mengikuti tahapan-tahapan seperti pada gambar 2.



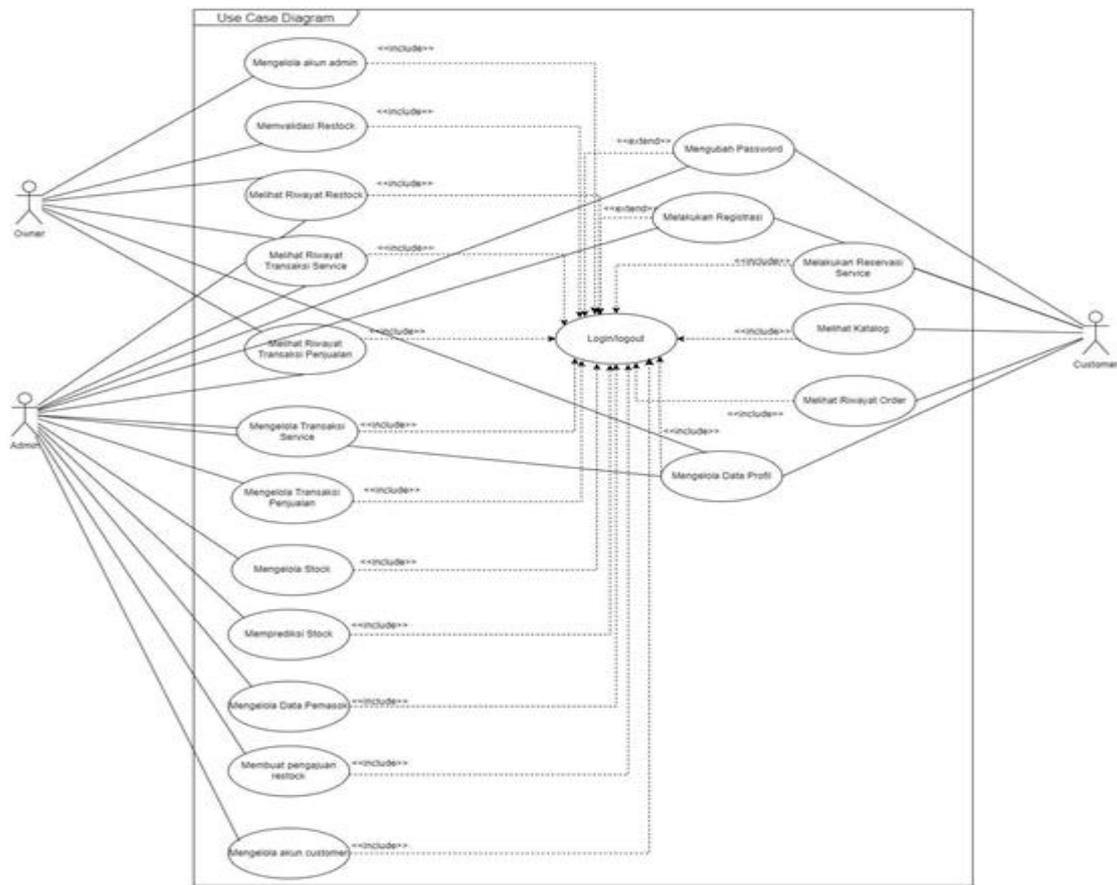
Gambar 2. Tahapan-tahapan Prosedur *Waterfall* dalam Penelitian

Keterangan dari setiap alurnya dapat dijelaskan seperti berikut:

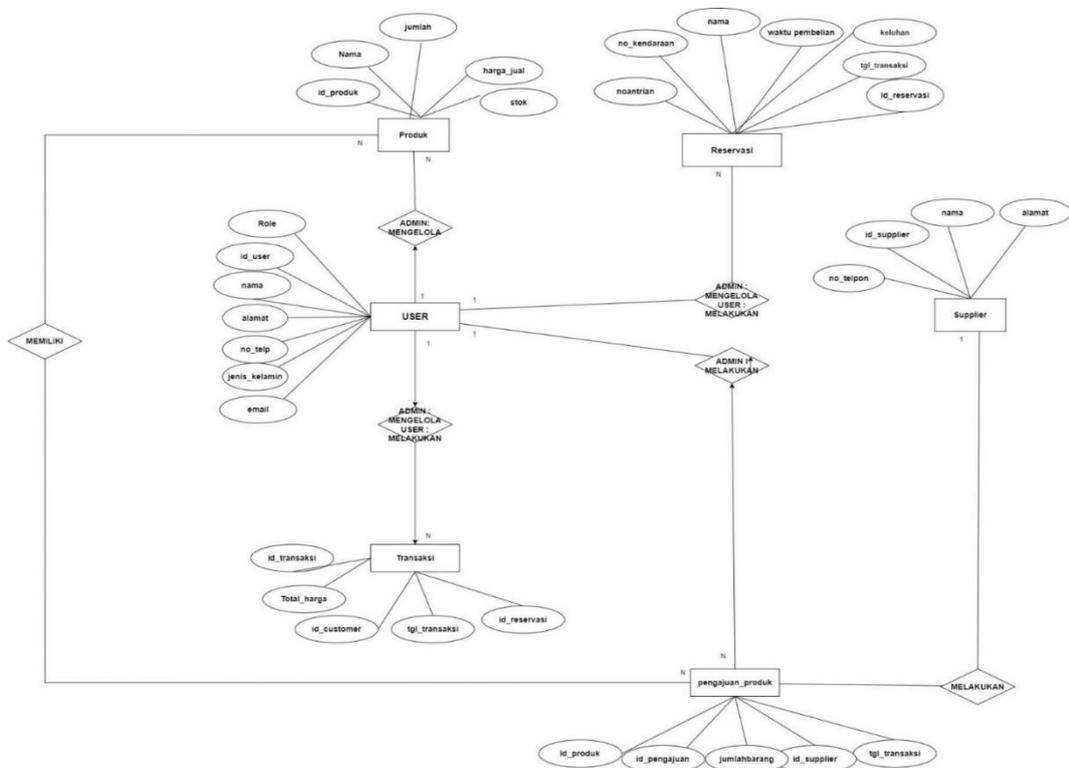
- 1) Perencanaan
Merupakan tahapan yang bertujuan untuk memahami masalah-masalah yang ada untuk selanjutnya dibuat menjadi sistem informasi dengan menggunakan wawancara sebagai metode pengumpulan datanya. Pada tahapan ini didapatkan proses bisnis yang sedang berjalan dan dapat dilihat pada gambar 3.
- 2) Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak
Pada tahapan ini menjelaskan hasil analisa kebutuhan sistem yang akan dikembangkan sebagai berikut. user memasukkan username dan *password* untuk login, admin dapat memprediksi kebutuhan produk, admin dapat membuat usulan produk yang akan dibeli, owner dapat memvalidasi atau menolak usulan admin, *Customer* bisa melakukan reservasi, customer bisa lihat katalog produk dan jumlah produk *realtime*, pembuatan bukti pembayaran otomatis, dan *owner* melihat riwayat transaksi yang terjadi.
- 3) Desain
Pada tahapan ini menggambar desain kebutuhan sistem dilakukan. Gambar 4 menampilkan proses bisnis usulan yang akan dikembangkan. Rancangan sistem yang akan dikembangkan dapat dilihat melalui *usecase diagram* pada gambar 5. Desain database yang akan diterapkan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 3. Flowmap Proses Bisnis Penjualan Bengkel yang Berjalan



Gambar 5. Use Case Diagram



Gambar 6. Entity Relationship Diagram

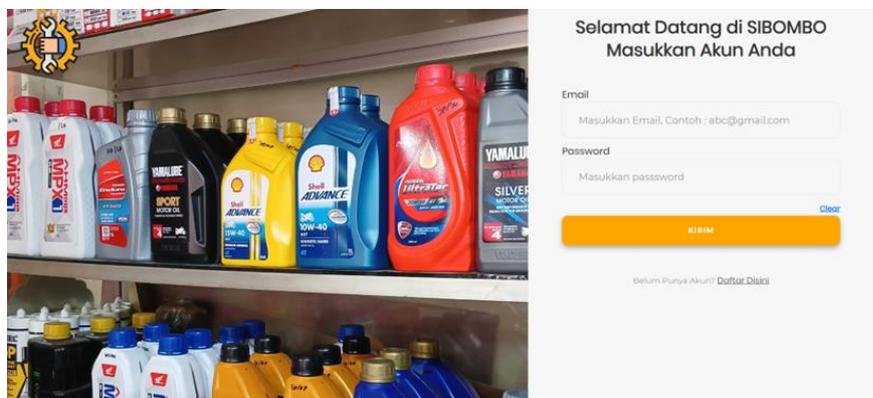
- 4) Implementasi
Pada tahapan ini menjelaskan implementasi desain sistem yang akan dikembangkan, untuk kebutuhan frontend akan dikembangkan menggunakan HTM sedangkan untuk *back end* menggunakan bahasa pemrograman PHP.
- 5) Pengujian
Pada tahapan ini menerapkan pengujian *Black box testing* untuk memastikan fungsi-fungsi pada sistem berfungsi sesuai spesifikasi.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Implementasi Sistem

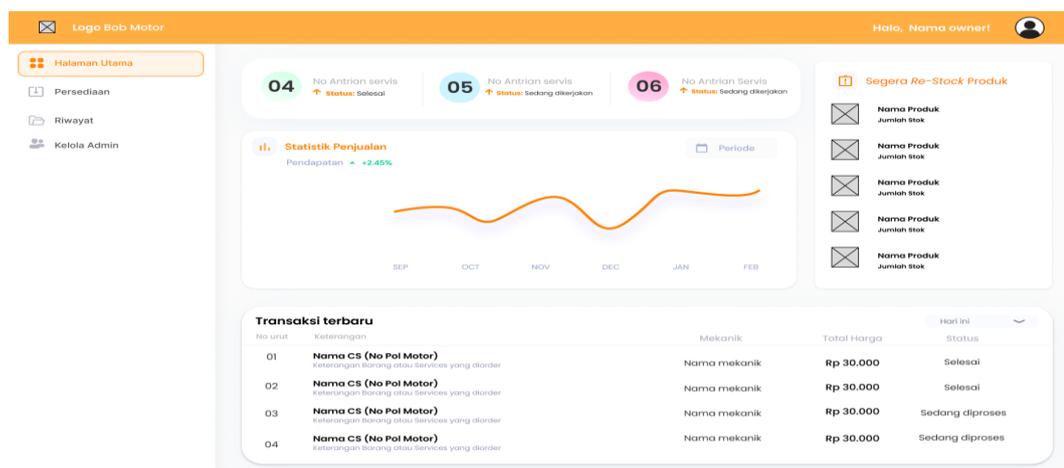
1) Antar Muka Pengguna

Hasil penerapan desain berupa antar muka pada sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Antarmuka yang ditampilkan menggambarkan fungsi dan tampilan yang akan digunakan oleh pengguna.



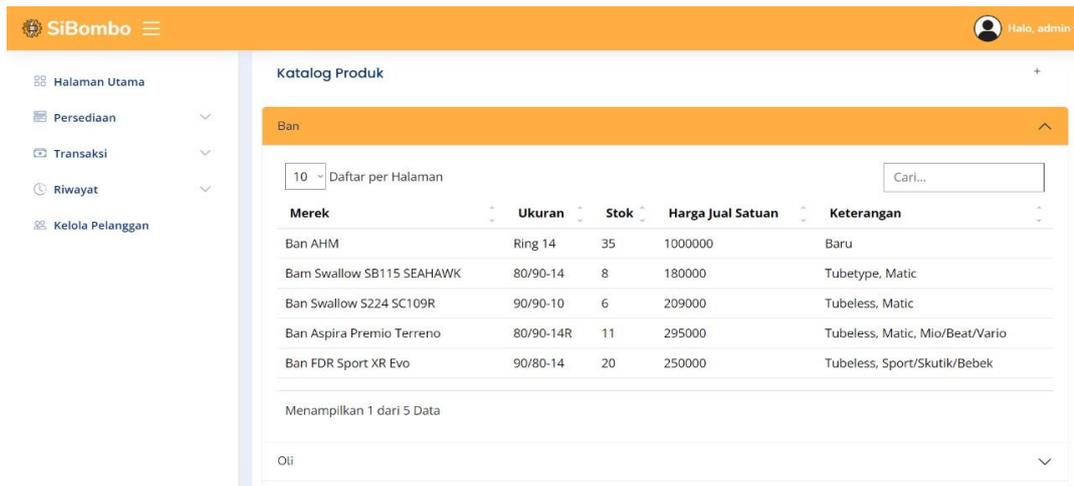
Gambar 7. Halaman Login.

Gambar 7 menampilkan halaman login pengguna, dimana pengguna diharapkan memasukkan *username* dan *password* kemudian menekan tombol login. Data yang dimasukkan akan dilakukan proses validasi, jika *username* dan *password* sesuai dengan data yang ada di dalam database maka pengguna akan di arahkan ke halaman utama yang dapat dilihat pada gambar 8.

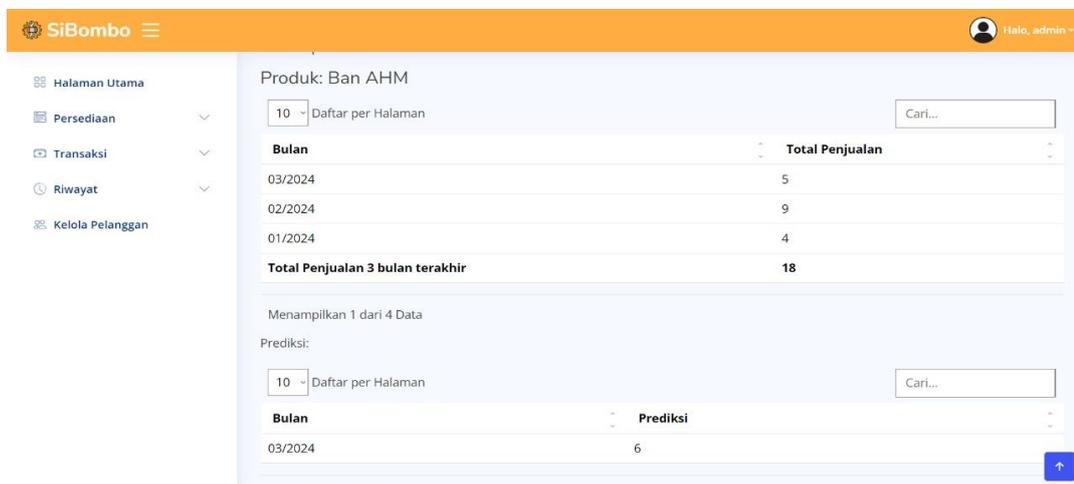


Gambar 8. Halaman Dashboard Owner

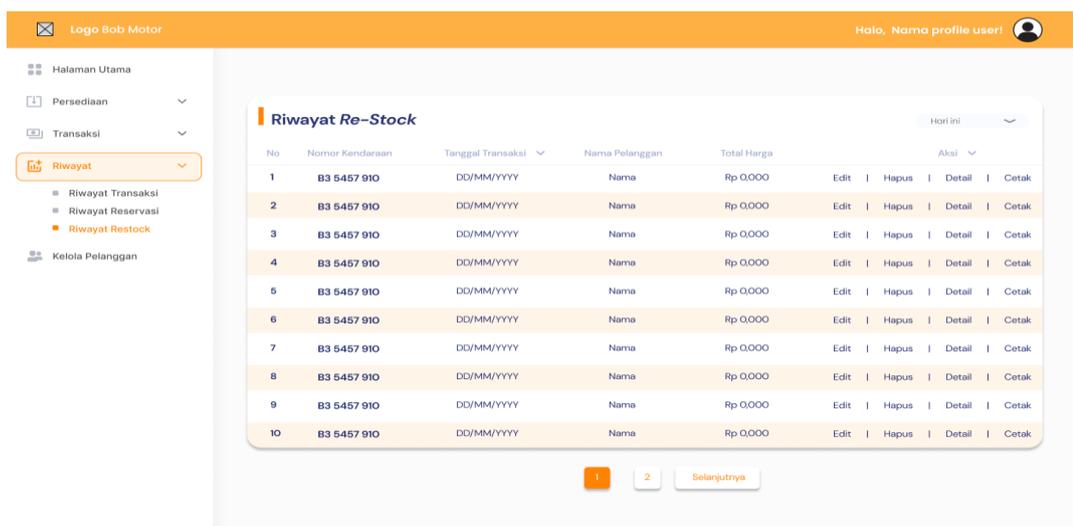
Pada gambar 8 merupakan halaman utama salah pengguna dimana terdapat data berupa diagram, data transaksi dan menu yang dapat digunakan oleh pengguna.



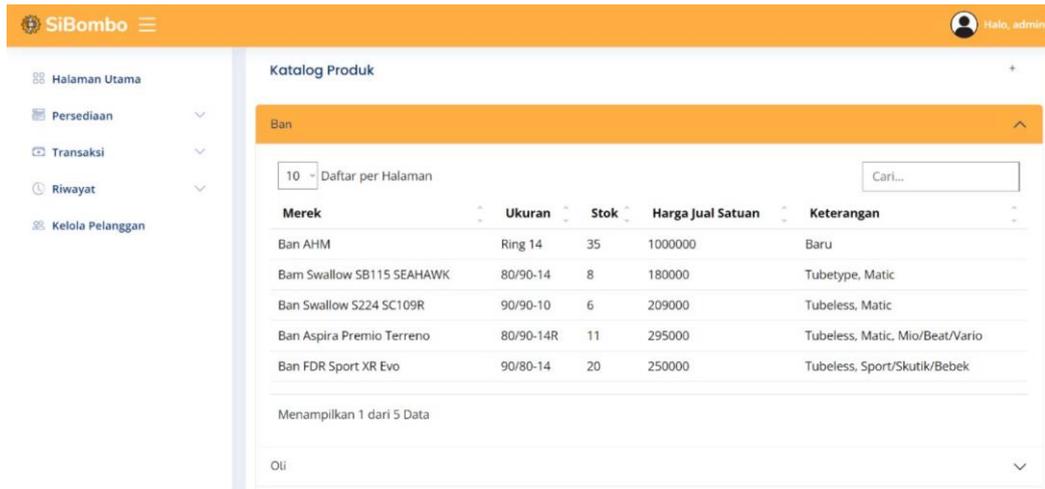
Gambar 9. Halaman Persediaan stok



Gambar 10. Halaman Prediksi stok



Gambar 11. Halaman Riwayat Restock Admin



Gambar 12. Halaman Katalog Produk

Gambar 9 hingga Gambar 12 menunjukkan antarmuka *dashboard* sistem yang menampilkan informasi stok saat ini, prediksi kebutuhan, dan status permintaan layanan.

Hasil Prediksi *Moving Average* dapat dilihat pada Tabel 1 yang menyajikan hasil prediksi kebutuhan suku cadang untuk lima bulan ke depan menggunakan metode *Moving Average* berdasarkan data penjualan tiga bulan terakhir.

Tabel 1

Bulan	Data Aktual	Prediksi Moving Average
Oktober 2025	120	-
November 2025	135	-
Desember 2025	150	-
Januari 2025	-	135
Februari 2025	-	145

4.2. Pengujian Sistem

Hasil pengujian menggunakan metode *Black Box* menunjukkan bahwa semua fitur, mulai dari input data, proses prediksi, hingga laporan stok, berfungsi dengan baik tanpa error.

- Melakukan Login
 Test Case ID : Melihat Stok 001
 Function : Proses melihat stok
 Data assumption : Fungsi menampilkan stok *sparepart*
 Deskripsi : Pengujian fungsi melihat stok.

Tabel 2. *TestCase Login*

ID	Name	Description	Expected	Actual	Result
001	Validasi Melihat Stok	Melihat Stok dengan cara menekan menu stok	Menampilkan jumlah stok spare part	Menampilkan jumlah stok spare part	Valid

- Prediksi Stok
 Test Case ID : Melakukan prediksi stok
 Function : Proses melakukan prediksi stok
 Data assumption : Fungsi operasi prediksi stok
 Deskripsi : Melakukan prediksi stok

Tabel 3. TesCase Prediksi Stok

ID	Name	Description	Expected	Actual	Result
001	Validasi Prediksi stok	Melakukan prediksi stok dengan cara menekan tombol prediksi stok	Menampilkan prediksi kebutuhan stok	Menampilkan prediksi kebutuhan stok	Valid

3) Melakukan *Change Password*

Test Case ID : Melihat Riwayat Restock Admin
 Function : Proses Melihat riwayat restock Admin
 Data assumption : Fungsi riwayat restock Admin
 Deskripsi : Menampilkan riwayat restock Admin

Tabel 4. Testcase Change Password

ID	Name	Description	Expected	Actual	Result
001	Validasi melihat riwayat stok admin	Melihat riwayat stok admin	Menampilkan riwayat stok admin	Menampilkan riwayat stok admin	Valid

4) Melakukan *Change Password*

Test Case ID : Melihat Halaman Katalog Produk
 Function : Proses Melihat Halaman Katalog Produk
 Data assumption : Fungsi Halaman Katalog Produk
 Deskripsi : Menampilkan Daftar Katalog Produk

Tabel 5. Testcase Change Password

ID	Name	Description	Expected	Actual	Result
001	Validasi Melihat Daftar Katalog Produk	Melihat Daftar Katalog Produk	Menampilkan Daftar Katalog Produk	Menampilkan Daftar Katalog Produk	Valid

4.3 Pembahasan

Penerapan metode *Waterfall* pada pengembangan sistem dirasa tepat karena setiap tahapan dapat diterapkan dengan baik terlihat dari kebutuhan dan sistem sesuai, serta sistem dapat digunakan dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang sudah dibahas pada bab tinjauan pustaka dimana metode ini dapat digunakan pengembangan sistem dengan dengan tahapan-tahapan penelitian diantaranya yaitu analisis, desain, pemrograman dan pengujian. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian penerapan sistem berbasis web membantu pihak bengkel dalam mengelola persediaan barang di gudang dimana pihak bengkel dapat memantau stok gudang secara real time, prediksi kebutuhan stok, dan menampilkan katalog produk dan dapat diakses bukan hanya pihak bengkel tetapi pelanggan, hal ini menjawab persoalan yang bengkel yang pada proses bisnis sebelumnya untuk mendapatkan informasi harus secara manual dan mencari data melalui faktur belanja dan langsung ke penyimpanan barang. Hal ini menguatkan penelitian kurniah, bahwa penerapan sistem informasi berbasis web meningkatkan efisiensi kinerja dan dapat digunakan dimana saja[12].

Penerapan metode *Moving average* pada aplikasi web yang dikembangkan dapat memprediksi kebutuhan stok gudang sehingga bengkel dapat segera melakukan pemesanan stok sesuai dengan prediksi yang didapatkan. Berdasarkan penelitian terdahulu dan hasil penelitian ini, penerapan metode *Moving average* pada aplikasi berbasis web masih relevan digunakan dalam membantu meningkatkan efisiensi dan efektifitas kinerja perusahaan[5], serta dapat membantu melakukan prediksi kebutuhan barang atau sparepart yang dapat digunakan dalam mendukung keputusan hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian menu prediksi stok yang dapat menampilkan kebutuhan stok bengkel.

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian sistem pada penelitian ini penerapan metode *Waterfall* dapat digunakan dalam pengembangan sistem serta penerapan sistem informasi berbasis web membantu pengguna dalam meningkatkan efisiensi kinerja dimana pengguna tidak perlu lagi mencari data secara manual atau langsung kedalam gudang, melainkan melalui aplikasi *web* pengguna dapat mendapatkan kebutuhan dan membantu pekerjaannya.

5. Simpulan

Hasil dari penelitian pengembangan sistem prediksi kebutuhan stok suku cadang berbasis web di bengkel XYZ memberikan beberapa manfaat signifikan dalam hal efisiensi Operasional dengan prediksi yang lebih akurat, pengelolaan stok menjadi lebih efisien, mengurangi risiko kehabisan stok atau kelebihan stok. Kemudahan Akses: Sistem berbasis web memungkinkan akses dari mana saja, mendukung fleksibilitas operasional. Implementasi *Moving Average*: Teknik ini terbukti efektif dalam meratakan fluktuasi permintaan dan memberikan prediksi yang cukup akurat.

Namun, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi selama penelitian, seperti kebutuhan data historis yang memadai dan ketergantungan pada kualitas data input. Sistem ini diharapkan menjadi solusi bagi bengkel XYZ dan dapat diadopsi oleh bengkel lain untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen stok suku cadang.

Daftar Referensi

- [1] P. Monika, B. N. Ruchjana, A. S. Abdullah, and R. Budiarto, "Systematic Literature Review on An Integrated Generalized Space Time Autoregressive Integrated Moving Average (GSTARIMA) Model with Heteroscedastic Error and Kriging Method for Forecasting Climate," 2023, doi: 10.20944/preprints202308.1651.v1.
- [2] K. Fatimah, R. Yunitarini, and Y. Dwi, "Perancangan Sistem Informasi Peramalan Jasa Bengkel Mobil Dengan Metode Weighted Moving Average," *Indones. J. Eng.*, vol. 2, pp. 73–85, 2022.
- [3] F. P. J. Sibuea, D. Agustin, A. Ferdhinand, W. Widyatmoko, D. Nomensen, and A. Kusmawati, "Rancang Bangun Sistem Inventory Barang Berbasis Web dengan Metode Prototyping di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Politeknik STMI Jakarta," *Ilk. J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 6, no. 1, pp. 91–101, 2024, doi: 10.28926/ilkomnika.v6i1.608.
- [4] C. A. Suhendra, M. Asfi, W. J. Lestari, and I. Syafrinal, "Sistem Peramalan Persediaan Sparepart Menggunakan Metode Weight Moving Average dan Reorder Point," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 343–354, 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1052.
- [5] F. Suroso, G. M. Rahmah, and M. P. Utami, "Implementasi Pemanfaatan Sistem Informasi Peramalan Kebutuhan Suku Cadang Kendaraan Berbasis Web," *J. Community Serv. Sustain.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–20, 2024, doi: 10.52330/jocss.v2i1.205.
- [6] R. Ganpatrao Sabale, "Comparative Study of Prototype Model For Software Engineering With System Development Life Cycle," *IOSR J. Eng.*, vol. 02, no. 07, pp. 21–24, 2012, doi: 10.9790/3021-02722124.
- [7] A. K. Nalendra, "Rapid Application Development (RAD) model method for creating an agricultural irrigation system based on internet of things," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1098, no. 2, p. 022103, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1098/2/022103.
- [8] A. Suryadi, U. U. Sufandi, and D. Nurdiana, "The application of online practicum in assisting learning process of database courses using Waterfall method," *Sinkron*, vol. 7, no. 3, pp. 906–914, 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i3.11486.
- [9] M. Usnaini, V. Yasin, and A. Z. Sianipar, "Perancangan sistem informasi inventarisasi aset berbasis web menggunakan metode waterfall," *J. Manajemen Inform. Jayakarta*, vol. 1, no. 1, p. 36, 2021, doi: 10.52362/jmijayakarta.v1i1.415.
- [10] I. Irwanto, "Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang-Banten)," *Lect. J. Pendidik.*, vol. 12, no. 1, pp. 86–107, 2021, doi: 10.31849/lectura.v12i1.6093.
- [11] Kenneth E. Kendall dan Julie E. Kendall, *Systems Analysis and Design 5th Edition*, no. 112. 2004.
- [12] R. Kurniah, "Penerapan Sistem Informasi Berbasis Web Untuk Pengelolaan dan

- Pengarsipan Dokumen,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 258–267, 2023, doi: 10.29408/jit.v6i2.11946.
- [13] H. Handayani, K. U. Faizah, A. Mutiara Ayulya, M. F. Rozan, D. Wulan, and M. L. Hamzah, “Perancangan Sistem Informasi Inventory Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Software Development Designing a Web-Based Inventory Information System Using the Agile Software Development Method,” *J. Test. dan Implementasi Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–40, 2023.
- [14] B. Haryanto, “Sistem Informasi Rekam Medis Berbasis Web (Studi Kasus: Klinik Gaga Medika),” *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, pp. 1976–1992, 2024.
- [15] P. T. I. Permana and A. N. Sihanato, “Implementasi Arsitektur MVC Dalam Pengembangan Aplikasi Customer Relationship Portal,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 50–57, 2024, doi: 10.52643/jti.v10i1.2344.
- [16] A. Eka Pradina, N. Vendyansyah, and R. Primaswara Prasetya, “Penerapan Metode Single Moving Average Dalam Sistem Peramalan Penjualan Pada Toko Seragam Sekolah Ayzam,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 5, pp. 3023–3030, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i5.7587.