

**PENGEMBANGAN SISTEM PERAMALAN PERMINTAAN
MENGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR
REGRESSION* UNTUK OPTIMALISASI *SAFETY STOCK*
BERBASIS WEB
(STUDI KASUS: JG MOTOR SUKABUMI)**

SKRIPSI

AMERJID GHULAMSON FATALIFI

20180040109



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI**

2025



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PENGEMBANGAN SISTEM PERAMALAN PERMINTAAN
MENGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR*
REGRESSION UNTUK OPTIMALISASI *SAFETY STOCK*
BERBASIS WEB (Studi Kasus: JG Motor Sukabumi)
NAMA : AMERJID GHULAMSON FATALIFI
NIM : 20180040109

Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.

Sukabumi, 4 Januari 2025



AMERJID GHULAMSON FATALIFI

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PENGEMBANGAN SISTEM PERAMALAN PERMINTAAN
MENGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR
REGRESSION* UNTUK OPTIMALISASI *SAFETY STOCK*
BERBASIS WEB (Studi Kasus: JG Motor Sukabumi)
NAMA : AMERJID GHULAMSON FATALIFI
NIM : 20180040109

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 04 Januari 2025 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer

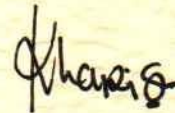
Sukabumi, 04 Januari 2025

Pembimbing I



Somantri S.T., M.Kom
NIDN. 0419128801

Pembimbing II



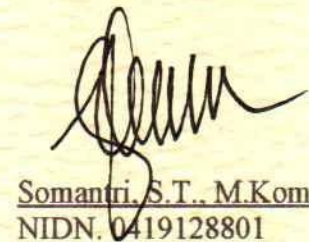
Ivana Lucia Kharisma, M.Kom
NIDN. 0429038002

Ketua Penguji



Anggun Fergina, M.Kom
NIDN. 0407029301

Ketua Program Studi



Somantri S.T., M.Kom
NIDN. 0419128801

PLH. Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
NIDN. 0402037401

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis web yang mampu memprediksi permintaan suku cadang kendaraan bermotor menggunakan algoritma *Support Vector Regression* (SVR) dan mengoptimalkan tingkat *safety stock* di JG Motor Sukabumi. Permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan stok meliputi fluktuasi permintaan yang tidak menentu, keterlambatan pasokan, dan risiko *overstock* maupun *stockout*. Untuk mengatasi tantangan tersebut, model SVR dipilih karena kemampuannya menangani data yang bersifat non-linear dan kompleks, sehingga dapat memberikan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode eksperimen semu untuk menguji efektivitas model SVR serta validitas sistem berbasis web yang dikembangkan. Sistem ini dirancang untuk menyediakan fitur utama, seperti prediksi permintaan bulanan, perhitungan *safety stock* berbasis prediksi, visualisasi data historis, dan laporan analitis dalam bentuk grafik yang interaktif. Proses pengembangan meliputi analisis kebutuhan pengguna, pengumpulan data penjualan historis selama dua tahun, pra-pemrosesan data untuk normalisasi dan standarisasi, pelatihan model SVR dengan optimasi parameter, serta integrasi model ke dalam sistem berbasis Flask. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan fungsi-fungsi utama, seperti validasi *input*, proses prediksi, dan keluaran rekomendasi stok berjalan dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SVR memberikan prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi, ditunjukkan oleh nilai *Mean Absolute Error* (MAE) yang rendah. Sistem berbasis web yang dikembangkan mampu dioperasikan dengan mudah oleh pengguna, baik manajer maupun staf operasional, untuk memantau permintaan dan mengelola stok secara lebih efisien. Selain itu, sistem ini terbukti dapat mendukung pengambilan keputusan strategis yang lebih cepat dan tepat waktu, sehingga membantu JG Motor Sukabumi dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing di pasar otomotif.

Kata Kunci: *Support Vector Regression, Safety Stock, Sistem Berbasis Web, Black Box Testing, Prediksi Permintaan.*



ABSTRACT

This research aims to develop a web-based system capable of forecasting motorcycle spare parts demand using the Support Vector Regression (SVR) algorithm and optimizing safety stock levels at JG Motor Sukabumi. The challenges faced in inventory management include uncertain demand fluctuations, supply delays, and the risks of overstocking or stockouts. To address these issues, the SVR model was selected due to its ability to handle non-linear and complex data, providing more accurate predictions compared to conventional methods. This study employs a descriptive quantitative approach with a quasi-experimental method to test the effectiveness of the SVR model and validate the developed web-based system.

The system is designed to offer key features, including monthly demand forecasting, safety stock calculation based on predictions, historical data visualization, and analytical reports presented through interactive graphs. The development process involves user needs analysis, the collection of two years of historical sales data, data pre-processing for normalization and standardization, SVR model training with parameter optimization, and integration of the model into a Flask-based web system. System testing was conducted using the Black Box Testing method to ensure the proper functionality of key features such as input validation, prediction processing, and stock recommendation outputs.

The results demonstrate that the SVR model achieves high prediction accuracy, evidenced by low Mean Absolute Error (MAE) values. The developed web-based system is user-friendly and enables both managers and operational staff to efficiently monitor demand and manage stock levels. Furthermore, the system has been proven to support faster and more precise strategic decision-making, helping JG Motor Sukabumi improve operational efficiency and enhance its competitiveness in the automotive market.

Keywords: *Support Vector Regression, Safety Stock, Web-Based System, Black Box Testing, Demand Forecasting, Operational Efficiency.*



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Nusa Putra Sukabumi. Skripsi ini ditulis dengan tujuan untuk memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan dan pengembangan praktik di bidang teknik informatika. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua tercinta, serta keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan material kepada penulis.
2. Bapak Dr. Kurniawan, ST., M.Si., MM., selaku Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi.
3. Bapak Ir. Anggy Pradiftha Junfithrana, S.Pd., MT, selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi.
4. Bapak Somantri, S.T., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi.
5. Bapak Somantri, S.T., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I, atas kesabaran, waktu, dan bimbingannya selama proses penulisan skripsi ini.
6. Ibu Ivana Lucia Karisma, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II, atas saran, masukan, dan arahannya yang sangat berharga bagi penyempurnaan skripsi ini.
7. Ibu Anggun Fergina, M.Kom, selaku Dosen Penguji, atas kritik, saran, dan masukan yang membantu memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini.
8. Para dosen di Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi, atas ilmu, motivasi, dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Istri tercinta, Tiwi Asri Triandani, yang selalu memberikan doa, motivasi, pengertian, dan cinta yang menjadi sumber semangat bagi penulis selama proses penulisan skripsi ini.



10. Anak-anak tersayang, Arzanka Mahesta Atfaly, Arkanza Maherza Atfaly, Alsheiraz Mumtaza Atfaly, yang menjadi penyemangat terbesar dalam menyelesaikan tugas ini dan menjadi inspirasi untuk terus maju.
11. Rekan-rekan mahasiswa di Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi, yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama proses penulisan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi kontribusi positif bagi semua pihak yang berkepentingan.



Sukabumi, 04 Januari 2025

Penulis



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amerjid Ghulamson Fatalifi
NIM : 20180040109
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra *Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PENGEMBANGAN SISTEM PERAMALAN PERMINTAAN
MENGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR REGRESSION
UNTUK OPTIMALISASI SAFETY STOCK BERBASIS WEB (Studi Kasus:
JG Motor Sukabumi)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi
Pada tanggal : 04 Januari 2025

Yang menyatakan



Amerjid Ghulamson Fatalifi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENULIS	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 <i>Supply Chain Management (SCM)</i>	8
2.2.2 Peran Teknologi dalam <i>Supply Chain Management</i>	10
2.2.3 <i>Demand Forecasting</i>	11



2.2.4 <i>Machine learning</i>	13
2.2.5 <i>Support Vector Regression</i>	18
2.2.6 <i>Safety stock</i>	21
2.2.7 <i>Sistem Berbasis Website</i>	25
2.2.8 <i>Penggunaan Python dalam Pembangunan Website</i>	26
2.3 <i>Kerangka Pemikiran</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 <i>Metode Penelitian</i>	29
3.2 <i>Metode Pengumpulan Data</i>	30
3.2.1 <i>Dokumentasi</i>	30
3.2.2 <i>Observasi Lapangan</i>	31
3.2.3 <i>Wawancara Terstruktur</i>	31
3.3 <i>Metode Pengembangan Sistem</i>	33
3.3.1 <i>Persiapan dan Analisis Kebutuhan</i>	34
3.3.2 <i>Pengembangan Model Prediksi dengan SVR</i>	35
3.3.3 <i>Pengembangan Sistem Berbasis Web</i>	36
3.4 <i>Metode Pengujian Sistem</i>	37
3.4.1 <i>Pengujian Antarmuka Pengguna</i>	37
3.4.2 <i>Pengujian Validasi Input</i>	38
3.4.3 <i>Pengujian Proses Prediksi dan Rekomendasi</i>	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 <i>Model Supply Chain Management</i>	40
4.1.1 <i>Komponen Utama Model SCM</i>	40
4.1.2 <i>Sistem Rekomendasi yang Akan Dibangun</i>	41
4.1.3 <i>Alur Informasi dan Integrasi Komponen</i>	42
4.1.4 <i>Tujuan Pembangunan Model SCM</i>	42



4.2 Deskripsi Data Penelitian	43
4.2.1 Sumber Data	43
4.2.2 Struktur Data	44
4.2.3 Rincian Data Transaksi.....	45
4.3 Pengembangan Model	45
4.3.1 <i>Pre-processing</i> Data	46
4.3.2 Pembagian Data Pelatihan dan Pengujian	48
4.3.3 Normalisasi Data	49
4.3.4 Pembentukan <i>Dataset</i> untuk Model SVR	50
4.3.5 Pelatihan dan Evaluasi Model SVR	51
4.3.6 Prediksi Permintaan untuk 4 Minggu ke Depan.....	53
4.3.7 Perhitungan <i>Safety stock</i>	54
4.3.8 Evaluasi Hasil Prediksi Berdasarkan Visualisasi dan MAE.....	55
4.4 Pengembangan Sistem Berbasis Website	58
4.4.1 Perancangan <i>Use Case Diagram</i>	58
4.4.2 Perancangan <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	60
4.4.3 Arsitektur Sistem <i>Website</i>	61
4.4.4 Desain Antarmuka	63
4.4.5 Implementasi Model SVR ke dalam Sistem <i>Website</i>	66
4.4.6 Implementasi Fitur-fitur Utama dalam Sistem	68
4.5 Pengujian Sistem <i>Website</i>	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.1.1 Keakuratan Model SVR untuk Prediksi Permintaan	73
5.1.2 Pengembangan Sistem Berbasis Web yang Efisien	73
5.1.3 Perhitungan <i>Safety stock</i> sebagai Penyangga Stok.....	73



5.1.4 Evaluasi Melalui User Acceptance Testing (UAT).....	74
5.2 Saran.....	74
5.2.1 Eksplorasi Algoritma Lain untuk Meningkatkan Akurasi Prediksi .	74
5.2.2 Integrasi Data Eksternal untuk Prediksi yang Lebih Akurat	75
5.2.3 Pengembangan Fitur Manajemen Stok yang Lebih Komprehensif .	75
5.2.4 Pemanfaatan <i>Cloud Computing</i> untuk Peningkatan Performa dan Skalabilitas	75
5.2.5 Peningkatan Tampilan Visualisasi Data untuk Mendukung Pengambilan Keputusan.....	75
5.2.6 Rencana Pembaruan Berkala pada Model Prediksi.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	82





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	6
Tabel 3.2 Pengumpulan Data Melalui Wawancara	31
Tabel 4.3 Sampel Data Historis Penjualan Suku Cadang.....	45





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart Kerangka Pemikiran.....	28
Gambar 3.2 Tahapan Metode Penelitian	30
Gambar 3.3 Tahapan Pengembangan Sistem	33
Gambar 4.4 Model <i>Supply Chain Management System</i>	40
Gambar 4.5 Tabel Data Penjualan.....	43
Gambar 4.6 Tabel Data Penjualan Yamalube Matic Oil.....	46
Gambar 4.7 Tabel Penjualan Setelah Konversi Kolom Tanggal.....	47
Gambar 4.8 <i>Resample</i> Data Penjualan Produk.....	48
Gambar 4.9 Visualisasi Pembagian Data Pelatihan dan Data Pengujian	49
Gambar 4.10 Visualisasi data pelatihan setelah Normalisasi	50
Gambar 4.11 Visualisasi Data Pelatihan Dan Pengujian Setelah Normalisasi Dan Menambahkan <i>Time Step</i>	51
Gambar 4.12 Pelatihan dan Evaluasi Model SVR.....	52
Gambar 4.13 Prediksi Penjualan 4 Minggu ke Depan	53
Gambar 4.14 Safety Stock Penjualan 4 Minggu ke Depan	54
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Penjualan Aktual, Prediksi, Forecast, dan Safety Stock.....	55
Gambar 4.16 <i>Use Case Diagram</i> Sistem <i>Website</i>	58
Gambar 4.17 <i>Entity Relationship Diagram</i> Sistem <i>Website</i>	60
Gambar 4.18 Tampilan Antarmuka <i>Dashboard</i>	63
Gambar 4.19 Tampilan Antarmuka Data Produk.....	64
Gambar 4.20 Tampilan Antarmuka Data Penjualan.....	65
Gambar 4.21 Tampilan Antarmuka Prediksi & <i>Safety Stock</i>	66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kunjungan JG Motor Sukabumi.....	82
Lampiran 2. Data Historis Penjualan Suku Cadang di JG Motor Sukabumi	84
Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup	122





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri otomotif merupakan salah satu sektor yang sangat penting dalam perekonomian global dan memiliki kontribusi signifikan bagi pertumbuhan ekonomi di berbagai negara, termasuk Indonesia [1], [2]. Dalam beberapa dekade terakhir, permintaan kendaraan bermotor di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi, urbanisasi, dan peningkatan pendapatan per kapita masyarakat [3]. Kondisi ini menciptakan kebutuhan yang tinggi akan ketersediaan suku cadang kendaraan, baik untuk pemeliharaan berkala maupun perbaikan. Ketersediaan suku cadang yang tepat waktu dan sesuai permintaan menjadi aspek yang sangat krusial dalam menjaga kelancaran operasional distributor dan layanan pasca-penjualan di sektor otomotif, serta berdampak langsung pada kepuasan pelanggan [4]. Namun, di tengah tingginya permintaan tersebut, muncul tantangan besar bagi distributor suku cadang untuk mengelola stok secara efektif guna memenuhi kebutuhan pasar yang dinamis.

Fluktuasi permintaan suku cadang menjadi salah satu permasalahan utama yang dihadapi oleh perusahaan otomotif [5]. Tingkat permintaan yang berubah-ubah, sering kali tidak menentu dan dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti kondisi ekonomi, musim, serta tren di pasar, menyebabkan sulitnya memprediksi kebutuhan stok secara akurat. Ketidakpastian ini sering mengakibatkan dua masalah besar dalam manajemen stok, yaitu *stockout* (kekurangan stok) yang dapat mengganggu operasional dan menurunkan kepuasan pelanggan, serta *overstocking* (kelebihan stok) yang meningkatkan biaya penyimpanan dan risiko kerusakan produk. Di sinilah pentingnya pendekatan yang lebih akurat dan andal dalam memprediksi permintaan suku cadang, sehingga perusahaan dapat menyiapkan stok yang cukup untuk memenuhi permintaan tanpa menimbulkan kelebihan yang tidak.

Perkembangan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah memberikan banyak solusi untuk menghadapi permasalahan seperti fluktuasi permintaan ini, salah satunya adalah penerapan *machine learning* dalam peramalan permintaan [6].



Algoritma *machine learning* memungkinkan perusahaan untuk menganalisis data historis dan mengidentifikasi pola-pola kompleks yang mungkin tidak terlihat melalui metode tradisional [7]. Salah satu algoritma yang telah terbukti efektif dalam peramalan permintaan adalah *Support Vector Regression* (SVR), yang merupakan metode dalam *machine learning* yang mampu memproses pola data yang non-linear dan kompleks, yang sering kali muncul dalam data penjualan di sektor otomotif [8]. Berbeda dengan metode regresi konvensional, SVR memiliki kemampuan untuk mendeteksi fluktuasi dan pola musiman dengan lebih akurat, sehingga prediksi permintaan menjadi lebih sesuai dengan kondisi pasar yang sesungguhnya [9].

Implementasi algoritma SVR dalam peramalan permintaan memberikan berbagai keuntungan strategis bagi perusahaan, khususnya dalam mengelola *safety stock*, yaitu jumlah stok cadangan yang disiapkan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan. Dengan prediksi yang lebih akurat, perusahaan dapat merencanakan *safety stock* secara lebih tepat, sehingga risiko *stockout* dan *overstocking* dapat diminimalkan [10]. Optimalisasi *safety stock* ini sangat penting, karena kekurangan stok dapat menghambat distribusi dan layanan pelanggan, sementara kelebihan stok tidak hanya meningkatkan biaya penyimpanan tetapi juga menimbulkan potensi kerusakan pada barang yang disimpan terlalu lama [11]. Dalam jangka panjang, pengelolaan stok yang efisien akan mendukung efisiensi operasional dan peningkatan daya saing perusahaan di pasar.

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem berbasis web yang mengintegrasikan algoritma SVR untuk membantu JG Motor Sukabumi, sebagai distributor resmi suku cadang motor Yamaha, dalam meramalkan permintaan suku cadang secara lebih akurat dan menentukan tingkat *safety stock* yang optimal. Sistem ini dirancang agar dapat diakses dengan mudah oleh manajer dan staf yang bertanggung jawab atas pengelolaan stok, memungkinkan mereka untuk melihat data penjualan bulanan, memprediksi permintaan untuk periode selanjutnya, serta menentukan jumlah stok yang ideal untuk menghindari kekurangan atau kelebihan. Dengan antarmuka berbasis web yang *user-friendly*, sistem ini diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan tepat waktu terkait pengadaan

suku cadang di JG Motor Sukabumi, serta meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan stok.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan *Support Vector Regression* (SVR) untuk memprediksi penjualan suku cadang di JG Motor Sukabumi?
2. Bagaimana menentukan tingkat stok optimal dengan menggunakan metode *Safety Stock*, yang didasarkan pada hasil prediksi penjualan dari model *Support Vector Regression* (SVR), untuk memastikan ketersediaan stok yang efisien di JG Motor Sukabumi?
3. Bagaimana membangun sistem berbasis web untuk mengelola prediksi penjualan dan manajemen stok di JG Motor Sukabumi?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan model peramalan penjualan menggunakan SVR untuk mengoptimalkan pengelolaan stok suku cadang di JG Motor Sukabumi.
2. Menghitung tingkat stok optimal dengan mempertimbangkan *Safety stock* berdasarkan hasil prediksi penjualan.
3. Mengimplementasikan sistem berbasis web untuk memprediksi penjualan dan manajemen stok suku cadang di JG Motor Sukabumi.

1.4 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan agar fokus penelitian tetap terjaga dan tujuan penelitian dapat dicapai secara efektif. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada JG Motor sebagai distributor resmi suku cadang Yamaha di Indonesia. Temuan dan hasil sistem yang dikembangkan

tidak secara langsung dapat diterapkan pada perusahaan lain di sektor otomotif tanpa penyesuaian lebih lanjut.

2. Penelitian ini hanya menggunakan metode *Support Vector Regression* (SVR) untuk peramalan permintaan. Pemilihan SVR didasarkan pada kemampuannya dalam menangani data dengan pola yang non-linear. Algoritma lain, seperti *Random Forest* atau LSTM, tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan historis suku cadang dari JG Motor selama periode tertentu. Data eksternal lain, seperti kondisi ekonomi makro, tren pasar, atau faktor musiman, tidak digunakan dalam model peramalan.
4. Penelitian ini berfokus pada perhitungan tingkat *safety stock* untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan. Aspek lain dalam manajemen stok, seperti manajemen persediaan minimum dan maksimum, *reorder point*, dan *lead time*, tidak dibahas secara mendetail dalam penelitian ini.
5. Pengembangan sistem berbasis web dalam penelitian ini dirancang agar dapat diakses oleh manajer dan staf JG Motor untuk pengambilan keputusan terkait pengelolaan stok. Sistem ini tidak dirancang untuk diakses oleh pihak eksternal atau pelanggan, dan fungsionalitas sistem hanya terbatas pada prediksi permintaan dan pengelolaan stok.
6. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini hanya terbatas pada data penjualan historis suku cadang sebagai variabel *input* untuk model prediksi. Variabel eksternal lain, seperti perubahan harga suku cadang atau promosi khusus, tidak dimasukkan ke dalam model prediksi.
7. Validasi model SVR hanya dilakukan berdasarkan data historis yang tersedia dari JG Motor, sehingga performa model mungkin berbeda bila diterapkan pada data atau kondisi pasar yang berbeda.

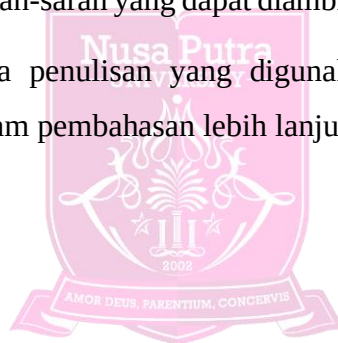
Batasan-batasan ini diharapkan dapat membantu dalam memahami ruang lingkup dan keterbatasan penelitian, serta memastikan agar hasil penelitian tetap relevan dengan tujuan yang ingin dicapai.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

1. Bab I: Pendahuluan berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab II: Landasan Teori membahas teori-teori terkait manajemen rantai pasokan, teknologi prediksi permintaan, *Support Vector Regression* (SVR), dan penelitian terdahulu yang relevan.
3. Bab III: Metodologi Penelitian menjelaskan desain penelitian, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, prosedur penelitian, serta metode analisis data.
4. Bab IV: Hasil dan Pembahasan memaparkan hasil penelitian dan pembahasan terkait implementasi SVR dalam prediksi penjualan serta pengembangan sistem berbasis web untuk pengelolaan stok.
5. Bab V: Kesimpulan dan Saran menyajikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran-saran yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian.

Demikian sistematika penulisan yang digunakan dalam skripsi ini untuk memberikan panduan dalam pembahasan lebih lanjut.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem prediksi permintaan berbasis web dengan menggunakan algoritma *Support Vector Regression* (SVR) untuk membantu JG Motor Sukabumi dalam mengelola stok suku cadang dengan lebih efisien. Berdasarkan proses analisis dan implementasi yang dilakukan, berikut kesimpulan yang diperoleh:

5.1.1 Keakuratan Model SVR untuk Prediksi Permintaan

Model SVR dengan kernel RBF yang digunakan dalam penelitian ini terbukti cukup efektif dalam memprediksi permintaan mingguan dengan akurasi yang baik, ditunjukkan oleh nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 3.21. Hasil ini menunjukkan bahwa SVR dapat menangkap pola permintaan dengan cukup akurat, sehingga mampu memberikan estimasi yang dapat diandalkan untuk perencanaan stok. Akurasi prediksi ini menjadi dasar bagi keputusan manajerial, terutama dalam menentukan jumlah stok yang optimal setiap minggunya.

5.1.2 Pengembangan Sistem Berbasis Web yang Efisien

Sistem berbasis web yang dikembangkan menggunakan Python dan *framework* Flask menyediakan akses yang mudah bagi manajer dan staf di JG Motor untuk melakukan prediksi permintaan dan memantau stok secara *real-time*. Dengan antarmuka yang sederhana dan *user-friendly*, pengguna dapat memasukkan data penjualan bulanan, melihat hasil prediksi permintaan, serta mendapatkan rekomendasi stok optimal yang disesuaikan dengan fluktuasi permintaan. Sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi operasional karena manajer dapat mengambil keputusan stok yang lebih tepat waktu dan berbasis data.

5.1.3 Perhitungan *Safety stock* sebagai Penyangga Stok

Penelitian ini juga mengembangkan metode penghitungan *safety stock* yang optimal, dengan mempertimbangkan deviasi standar mingguan dari

permintaan, lead time, dan tingkat layanan yang diinginkan. *Safety stock* ini berperan sebagai penyangga untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan yang tidak terduga, sehingga mengurangi risiko kekurangan stok (stockout) yang dapat mengganggu kelancaran operasional JG Motor. Implementasi *safety stock* yang didasarkan pada perhitungan ilmiah membantu perusahaan menjaga tingkat ketersediaan produk yang sesuai dengan permintaan.

5.1.4 Evaluasi Melalui User Acceptance Testing (UAT)

Hasil dari evaluasi menggunakan User Acceptance Testing (UAT) menunjukkan bahwa sistem ini berhasil memenuhi kebutuhan operasional pengguna. Pengguna menyatakan bahwa sistem dapat diakses dengan cepat, fitur-fiturnya mudah digunakan, dan informasi prediksi serta rekomendasi stok yang disajikan cukup jelas. Sistem ini mendapatkan respons positif dari pengguna karena kemampuannya untuk menyajikan informasi yang relevan dan mendukung proses perencanaan stok. Hal ini menunjukkan bahwa sistem berbasis web ini tidak hanya berfungsi secara teknis tetapi juga diterima oleh pengguna dalam memenuhi kebutuhan manajemen stok sehari-hari di JG Motor.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan dan hasil evaluasi dari penelitian ini, beberapa saran diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem prediksi permintaan berbasis web ini:

5.2.1 Eksplorasi Algoritma Lain untuk Meningkatkan Akurasi Prediksi

Meskipun SVR telah terbukti cukup akurat dalam prediksi permintaan, disarankan untuk menguji beberapa algoritma machine learning lain seperti Random Forest, Neural Networks, atau Long Short-Term Memory (LSTM). Algoritma ini dapat memberikan perspektif baru dalam menangkap pola permintaan yang lebih kompleks, terutama jika terdapat faktor musiman atau tren non-linear yang tidak sepenuhnya ditangkap oleh SVR. Dengan mencoba berbagai algoritma, perusahaan dapat memilih model dengan performa terbaik untuk kebutuhan prediksi jangka panjang.

5.2.2 Integrasi Data Eksternal untuk Prediksi yang Lebih Akurat

Agar prediksi permintaan lebih akurat, disarankan untuk mempertimbangkan variabel eksternal yang relevan, seperti tren ekonomi, musim, dan promosi khusus. Data eksternal ini dapat mempengaruhi fluktuasi permintaan, dan dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, model prediksi dapat memberikan estimasi yang lebih realistis dan sesuai dengan kondisi pasar. Integrasi data eksternal ini dapat memberikan perusahaan keunggulan kompetitif dengan prediksi yang lebih proaktif.

5.2.3 Pengembangan Fitur Manajemen Stok yang Lebih Komprehensif

Disarankan untuk mengembangkan fitur manajemen stok yang lebih canggih, seperti *reorder point* otomatis dan notifikasi saat stok mendekati batas minimum. Fitur-fitur tambahan ini akan semakin meningkatkan fungsionalitas sistem, memungkinkan pengguna untuk merencanakan pemesanan ulang secara otomatis, sehingga mengurangi beban kerja manual dalam pengelolaan stok. Implementasi notifikasi akan memastikan bahwa manajer dan staf mendapatkan informasi penting tentang stok dengan cepat dan dapat mengambil tindakan proaktif.

5.2.4 Pemanfaatan *Cloud Computing* untuk Peningkatan Performa dan Skalabilitas

Untuk mengoptimalkan performa dan kemampuan komputasi sistem, disarankan untuk memanfaatkan layanan *cloud computing*. Dengan memindahkan sistem ke platform *cloud*, JG Motor dapat menangani data penjualan dalam jumlah yang lebih besar serta meningkatkan kecepatan pemrosesan prediksi. Penggunaan *cloud computing* juga memungkinkan sistem untuk diskalakan dengan mudah, sehingga tetap efisien meskipun jumlah data dan pengguna meningkat.

5.2.5 Peningkatan Tampilan Visualisasi Data untuk Mendukung Pengambilan Keputusan

Disarankan agar tampilan grafik prediksi dan visualisasi data diperbaiki agar lebih informatif dan mudah dipahami oleh pengguna. Penggunaan visualisasi yang lebih mendalam, seperti grafik tren historis dibandingkan dengan prediksi, akan memudahkan manajer dalam melihat pola permintaan dan

merencanakan stok dengan lebih baik. Visualisasi data yang interaktif juga dapat membantu pengguna dalam menggali informasi lebih dalam untuk pengambilan keputusan yang lebih akurat.

5.2.6 Rencana Pembaruan Berkala pada Model Prediksi

Mengingat perubahan pola permintaan dari waktu ke waktu, disarankan untuk melakukan pembaruan berkala pada model prediksi dengan data terbaru. Hal ini bertujuan agar model selalu relevan dengan kondisi permintaan saat ini dan dapat memberikan prediksi yang lebih akurat. Pembaruan model secara berkala juga memastikan bahwa sistem dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan pola pasar atau permintaan pelanggan yang tidak terduga.

Dengan saran-saran ini, sistem prediksi permintaan berbasis web diharapkan dapat berkembang menjadi alat yang semakin efektif dalam mendukung pengelolaan stok di JG Motor Sukabumi. Implementasi saran-saran ini dapat meningkatkan efisiensi, akurasi prediksi, dan kualitas pelayanan yang diberikan kepada pelanggan, serta memastikan bahwa perusahaan memiliki stok yang optimal untuk memenuhi permintaan tanpa mengalami kekurangan atau kelebihan persediaan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. D. Negara dan A. S. Hidayat, "Indonesia's Automotive Industry," *J. Southeast Asian Econ.*, vol. 38, no. 2, hal. 166–186, Okt 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.jstor.org/stable/27041371>
- [2] M. Arifin, S. Priadana, dan S. Sunar, "Factors Affecting The Increasing Competitiveness of The Automotive Industry Sector in Promoting Sustainable Indonesian Economic Growth," *Proc. 3rd Int. Conf. Law, Soc. Sci. Econ. Educ. ICLSSEE 2023, 6 May 2023, Salatiga, Cent. Java, Indones.*, 2023, doi: 10.4108/eai.6-5-2023.2333565.
- [3] Irwan Ibrahim, "Penguatan Industri Kendaraan Bermotor," *Maj. Ilm. Pengkaj. Ind. J. Ind. Res. Innov.*, vol. 8, no. 2 SE-Articles, hal. 47–54, Sep 2023, doi: 10.29122/mipi.v8i2.3647.
- [4] S. Cissé, J. Xue, dan M. Sali, "Research on the Comparison between the Different Policies by Service Level and Inventory Level Performance of Auto Parts in N.A.C.C. (North Automobile Components Company)," *J. Manag. Sci. & Eng. Res.*, 2022, doi: 10.30564/jmser.v5i2.4593.
- [5] Zhengyu, C. Wang, dan Z. Zhang, "Deep Learning Algorithms for Automotive Spare Parts Demand Forecasting," *2021 Int. Conf. Comput. Inf. Sci. Artif. Intell.*, hal. 358–361, 2021, doi: 10.1109/cisai54367.2021.00075.
- [6] S. G dan P. N., "Machine Learning in Demand Forecasting - A Review," *EngRN Oper. Res.*, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3733548.
- [7] M. Kharfan, V. W. K. Chan, dan T. Firdolas Efendigil, "A data-driven forecasting approach for newly launched seasonal products by leveraging machine-learning approaches," *Ann. Oper. Res.*, vol. 303, no. 1, hal. 159–174, 2021, doi: 10.1007/s10479-020-03666-w.
- [8] S. Mahmoud, M. Hussein, dan A. Keshk, "Predicting Future Products Rate using Machine Learning Algorithms," *Int. J. Intell. Syst. Appl.*, vol. 12, no. 5, 2020, doi: 10.5815/ijisa.2020.05.04.
- [9] F. Zhang dan L. J. O'Donnell, "Support vector regression," in *Machine learning*, Elsevier, 2020, hal. 123–140. doi: 10.1016/B978-0-12-815739-8.00007-9.

- [10] Y. Zhang, X. Tao, Z. Cui, Y. Duan, dan J. Lu, "Safety Stock Forecasting based on Materials Correlation," *2023 Int. Conf. Wirel. Commun. Signal Process.*, hal. 56–61, 2023, doi: 10.1109/WCSP58612.2023.10405214.
- [11] J. N. C. Gonçalves, M. Sameiro Carvalho, dan P. Cortez, "Operations research models and methods for safety stock determination: A review," *Oper. Res. Perspect.*, vol. 7, hal. 100164, 2020, doi: 10.1016/j.orp.2020.100164.
- [12] Sukondar Nasution dan M. Fakhriza, "Aplikasi Persediaan Stok Suku Cadang Sparepart Menggunakan Metode Buffer Berbasis Android," *J. Ilm. BETRIK*, vol. 15, no. 02 AGUSTUS SE-Articles, hal. 157–166, Agu 2024, doi: 10.36050/betrik.v15i02 AGUSTUS.296.
- [13] N. D. Maulana, B. D. Setiawan, dan C. Dewi, "Implementasi Metode Support Vector Regression (SVR) Dalam Peramalan Penjualan Roti (Studi Kasus: Harum Bakery)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, hal. 2986–2995, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [14] M. R. Rifqi, B. D. Setiawan, dan F. A. Bachtiar, "Support Vector Regression Untuk Peramalan Permintaan Darah: Studi Kasus Unit Transfusi Darah Cabang-PMI Kota Malang," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 10, hal. 3332–3342, 2018.
- [15] E. G. Putri, U. Effendi, dan A. Hidayat, "Peramalan Permintaan Produk Cokelat Apel Menggunakan Metode Support Vector Regression (Studi Kasus di One Mandiri Sukses, Kota Batu)," Universitas Brawijaya, 2024. [Daring]. Tersedia pada: <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/222333>
- [16] R. C. Hardika, N. A. Setiawan, dan I. Hidayah, "Prediksi Safety Stock Pada Layanan Penyewaan Sepeda Menggunakan Metode Support Vector Regression dan Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average," Universitas Gadjah Mada, 2024.
- [17] N. Reznik, L. Kharchevnikova, dan V. Vlasiuk, "THE ESSENCE OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN ENTERPRISES," *Ukr. J. Appl. Econ.*, 2021, doi: 10.36887/2415-8453-2021-3-27.
- [18] Z. Achetoui, C. Mabrouki, dan A. Mousrij, "A review of spare parts supply chain management," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 2, hal. 67–75, 2019,

doi: 10.30656/jsmi.v3i2.1524.

- [19] S. Yadav, M. Chowdary, G. Veeramani, B. R. Celia, S. Pal, dan O. Prakash, "Impact of supply chain management on the Indian SME operational effectiveness," *J. Informatics Educ. Res.*, vol. 3, no. 2, 2023, doi: 10.52783/jier.v3i2.280.
- [20] D. Nursani dan A. Rachman, "Pengantar Manajemen Rantai Pasok," 2021.
- [21] A. Borucka, "Seasonal methods of demand forecasting in the supply chain as support for the company's sustainable growth," *Sustainability*, vol. 15, no. 9, hal. 7399, 2023, doi: 10.3390/su15097399.
- [22] P. Zhou, "The Impact of Supply Chain Partnership on Firm Performance: an Empirical Study Based on Listed Manufacturing Companies in China," *BCP Bus. Manag.*, 2021, doi: 10.54691/bcpbm.v14i.124.
- [23] S. Zhang, K. Huang, dan Y. Yuan, "Spare Parts Inventory Management: A Literature Review," *Sustainability*, 2021, doi: 10.3390/SU13052460.
- [24] M. Tiwari, B. Bidanda, J. Geunes, K. Fernandes, dan A. Dolgui, "Supply chain digitisation and management," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 62, hal. 2918–2926, 2024, doi: 10.1080/00207543.2024.2316476.
- [25] J. Chen, "Advanced Analytics for Retail Inventory and Demand Forecasting," *Trans. Econ. Bus. Manag. Res.*, 2024, doi: 10.62051/jme9b319.
- [26] C. Ingle, D. Bakliwal, J. Jain, P. Singh, P. Kale, dan V. Chhajed, "Demand Forecasting : Literature Review On Various Methodologies," *2021 12th Int. Conf. Comput. Commun. Netw. Technol.*, hal. 1–7, 2021, doi: 10.1109/ICCCNT51525.2021.9580139.
- [27] M. Z. Babai, J. E. Boylan, dan B. Rostami-Tabar, "Demand forecasting in supply chains: a review of aggregation and hierarchical approaches," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 60, no. 1, hal. 324–348, 2022, doi: 10.1080/00207543.2021.2005268.
- [28] K. Mahmud, J. Ravishankar, M. J. Hossain, dan Z. Dong, "The Impact of Prediction Errors in the Domestic Peak Power Demand Management," *IEEE Trans. Ind. Informatics*, vol. 16, hal. 4567–4579, 2020, doi: 10.1109/TII.2019.2946292.

- [29] A. Z. M. K. Harahap, A. T. Nursal, K. Sahlan, dan S. C. Sobry, "The Characteristics of Demand Rates in Inventory Routing Problem," *Adv. Soc. Sci. Res. J.*, vol. 10, no. 7, 2023, doi: 10.14738/assrj.107.15043.
- [30] M. Maaouane, S. Zouggar, G. Krajačić, dan H. Zahboune, "Modelling industry energy demand using multiple linear regression analysis based on consumed quantity of goods," *Energy*, vol. 225, hal. 120270, 2021, doi: 10.1016/J.ENERGY.2021.120270.
- [31] H. Bousqaoui, I. Slimani, dan S. Achchab, "Comparative analysis of short-term demand predicting models using ARIMA and deep learning," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 11, hal. 3319–3328, 2021, doi: 10.11591/IJECE.V11I4.PP3319-3328.
- [32] E. Bernardi, A. Lanconelli, dan C. Lauria, "A Novel Theoretical Framework for Exponential Smoothing," 2024, [Daring]. Tersedia pada: <https://consensus.app/papers/a-novel-theoretical-framework-for-exponential-smoothing-bernardi-lanconelli/cc8dc25e254a561caea2a8405bffe10a/>
- [33] R. Bernardes, "Machine learning - Basic principles," *Acta Ophthalmol.*, 2024, doi: 10.1111/aos.16281.
- [34] P. Choudhury, R. T. Allen, dan M. G. Endres, "Machine learning for pattern discovery in management research," *Strateg. Manag. J.*, vol. 42, no. 1, hal. 30–57, 2021, doi: 10.2139/ssrn.3518780.
- [35] M. B. Savadatti, M. Dhivya, C. Meghanashree, M. K. Navya, Y. Lokesh, dan N. Kawri, "An overview of predictive analysis based on machine learning techniques," in *2022 International Conference on Advances in Computing, Communication and Applied Informatics (ACCAI)*, IEEE, 2022, hal. 1–6. doi: 10.1109/ACCAI53970.2022.9752630.
- [36] M. A. Khan *et al.*, "Effective demand forecasting model using business intelligence empowered with machine learning," *IEEE access*, vol. 8, hal. 116013–116023, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3003790.
- [37] A. W. Ishlah, S. Sudarno, dan P. Kartikasari, "IMPLEMENTASI GRIDSEARCHCV PADA SUPPORT VECTOR REGRESSION (SVR) UNTUK PERAMALAN HARGA SAHAM," *J. Gaussian*, 2023, doi:

- 10.14710/j.gauss.12.2.276-286.
- [38] I. Amalou, N. Mouhni, dan A. Abdali, “CNN-LSTM architectures for non-stationary time series: decomposition approach,” *2024 Int. Conf. Glob. Aeronaut. Eng. Satell. Technol.*, hal. 1–5, 2024, doi: 10.1109/GAST60528.2024.10520774.
- [39] A. Ranjith dan V. Pillai, “Determination of Safety Stock in Divergent Supply Chains with Non-stationary Demand Process,” hal. 63–73, 2020, doi: 10.1007/978-981-15-5519-0_6.
- [40] M. L. Maciejewski, “Quasi-experimental design,” *Biostat. Epidemiol.*, vol. 4, no. 1, hal. 38–47, 2020.

