

**RANCANG BANGUN *WEBSITE* KEBUTUHAN *SPAREPART* KULKAS
MENGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST
(STUDI KASUS PADA PT XYZ)**



SKRIPSI

TALITHA LUTHFI ENDRIYANTI

NIM. 2210511026

S1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

2026

**RANCANG BANGUN *WEBSITE* KEBUTUHAN *SPAREPART* KULKAS
MENGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST
(STUDI KASUS PADA PT XYZ)**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer**

TALITHA LUTHFI ENDIRYANTI

NIM. 2210511026

S1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

2026

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang memiliki *workshop* khusus untuk perawatan dan penanganan perbaikan kulkas sebagai sarana dalam mendukung distribusi produk. Saat ini pengelolaan untuk kebutuhan *sparepart* masih dicatat secara manual sehingga ada potensi stok kurang mencukupi saat terjadi peningkatan kebutuhan. Selain itu, proses prediksi kebutuhan masih dilakukan secara subjektif dengan pendekatan stok minimum. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah aplikasi berbasis web yang dapat digunakan untuk pengelolaan data *sparepart*, pencatatan transaksi penerimaan dan penggunaan serta melakukan prediksi kebutuhan *sparepart* berikut dengan rekomendasi pembelian. Aplikasi yang dibangun mengimplementasikan model Algoritma Random Forest Regression untuk melakukan prediksi berdasarkan data historis penggunaan *sparepart* yang telah diolah secara harian dan di agregasi bulanan. Hasil pengujian pada data harian menunjukkan nilai MAE 0.46, RMSE 0.65, MAPE 29.67% dan R-Squared 0.49. Sedangkan untuk model yang telah di agregasi menjadi bulanan diperoleh hasil evaluasi sebesar MAE 0.82, RMSE 1.16, MAPE 18.65%, dan *R-Squared* 0.96. Aplikasi dirancang dan dibangun dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan antarmuka pengguna, pembangunan model, pengembangan aplikasi yang mencakup pengembangan *backend* dan *frontend*, serta perancangan *database*. Pengujian aplikasi dilakukan dengan tiga pendekatan yakni *User Acceptance Testing* dan *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fitur telah berjalan sesuai dengan kebutuhan, serta Pengujian Nonfungsional untuk memastikan aplikasi memiliki kinerja yang baik dan andal. Hasil pengujian *User Acceptance Testing* menunjukkan bahwa aplikasi memperoleh tingkat penerimaan sebesar 90,53% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa siapkasi yang dibangun dan dikembangkan dapat membantu proses pengelolaan dan perencanaan kebutuhan *sparepart*.

Kata Kunci : *sparepart*, pengelolaan *sparepart*, perencanaan stok, prediksi, random forest,

ABSTRACT

PT XYZ is a company that operates a workshop specializing in refrigerator maintenance and repair to support its product distribution activities. Currently, spare part management is still carried out manually, which may result in insufficient inventory when demand increases. In addition, spare part demand forecasting is still performed subjectively using a minimum stock approach, leading to less accurate decision-making. This study aims to develop a web-based application for managing spare part data, recording incoming and usage transactions, and predicting spare part demand equipped with a purchase recommendation feature. The developed application implements the Random Forest Regression algorithm to perform predictions based on historical spare part usage data processed on a daily basis and aggregated into monthly data. The experimental results on daily data show a Mean Absolute Error (MAE) of 0.46, a Root Mean Square Error (RMSE) of 0.65, a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 29.67%, and an R-Squared value of 0.49. Meanwhile, the model evaluated using aggregated monthly data achieved better performance, with an MAE of 0.82, an RMSE of 1.16, a MAPE of 18.65%, and an R-Squared value of 0.96. These results indicate that the model performs more accurately and consistently when applied to aggregated monthly data. The application was designed and developed through several stages, including requirements analysis, user interface design, model development, application development covering both backend and frontend implementation, and database design. Application testing was conducted using three approaches, namely User Acceptance Testing (UAT), Black Box Testing, and Non-Functional Testing. User Acceptance Testing and Black Box Testing were performed to ensure that all application features functioned according to user requirements, while Non-Functional Testing was conducted to verify that the application provides good performance and reliable operation. The results of the User Acceptance Testing indicate that the application achieved a user acceptance level of 90.53%, which is categorized as very good. These findings demonstrate that the developed application can effectively support spare part management and spare part demand planning.

Keywords: *spare part, inventory management, stock planning, demand prediction, Random Forest Regression*

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Website* Kebutuhan *Sparepart* Kulkas Menggunakan Algoritma Random Forest (Studi Kasus Pada PT XYZ)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Jakarta, 27 Juli 2026



Talitha Luthfi Endriyanti
NIM. 2210511026

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar

Nama : Talitha Luthfi Endriyanti
NIM : 2210511026
Tanggal : 27 Juli 2026
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN *WEBSITE* KEBUTUHAN
SPAREPART KULKAS MENGGUNAKAN
ALGORITMA RANDOM FOREST (STUDI KASUS
PADA PT XYZ)**

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 27 Juli 2026

Yang menyatakan,



Talitha Luthfi Endriyanti
NIM. 2210511026

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Talitha Luthfi Endriyanti
NIM : 2210511026
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan
kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti
Non eksklusif (Non- exclusive Royalty Free Right) atas skripsi saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN *WEBSITE* KEBUTUHAN *SPAREPART* KULKAS MENGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST (STUDI KASUS PADA PT XYZ)

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam
bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya
selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak
Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada Tanggal: 27 Juli 2026

Yang menyatakan.



Talitha Luthfi Endriyanti

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Talitha Luthfi Endriyanti

NIM : 2210511026

Program Studi : Informatika Program Sarjana/~~Sistem Informasi Program Sarjana/Sains Data Program Sarjana/Sistem Informasi Program Diploma~~ (*Coret yang tidak perlu)

Jenis Tugas Akhir : Skripsi /~~Proyek/Artikel Publikasi~~ (*Coret yang tidak perlu)

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Website* Kebutuhan *Sparepart* Kulkas Menggunakan Algoritma Random Forest (Studi Kasus Pada PT XYZ)

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang Tugas Akhir.

Jakarta, 23 Juni 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



Ditandatangani secara digital oleh:
Muhammad Adrezo

Verifikasi di design.upnvj.ac.id

Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc
NIDN. 0004049403

Dosen Pembimbing II,

Radinal Setyadinsa, S.Pd., M.T.I
NIDN. 0029018909

Mengetahui,

Koordinator Program Studi,



Ditandatangani secara digital oleh:
Ridwan Raafi'udin

Verifikasi di design.upnvj.ac.id

Dr. Ridwan Raafi'udin, M.Kom.
NIDN. 002058804

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun *Website* Kebutuhan *Sparepart* Kulkas Menggunakan
Algoritma Random Forest (Studi Kasus Pada PT XYZ)
Nama : Talitha Luthfi Endriyanti
NIM : 22105110026

Disetujui oleh :

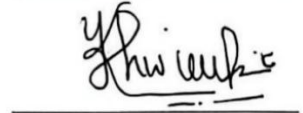
Penguji 1:

Musthofa Galih Pradana, S.Kom., M.Kom.



Penguji 2:

Kharisma Wiati Gusti, S.T., M.T.



Pembimbing 1:

Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc



Pembimbing 2:

Radinal Setyadinsa, S.Pd., M.T.I



Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:

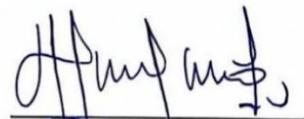
Dr. Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198805022021211001

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM.

NIP. 197605082003121002



Tanggal Ujian Tugas Akhir

7 Juli 2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN *WEBSITE* KEBUTUHAN *SPAREPART* KULKAS MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST (STUDI KASUS PADA PT XYZ)" dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi bagi penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis tercinta, Bapak TM dan Ibu Endang, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, kasih sayang, serta semangat yang tiada henti kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih atas setiap semangat yang selalu diberikan sehingga penulis memiliki keyakinan untuk terus melangkah dan menyelesaikan setiap proses yang telah dilalui. Terima kasih atas setiap lantunan doa yang tidak pernah putus dan selalu dipanjatkan tanpa mengenal waktu, menjadi kekuatan yang mengiringi setiap langkah penulis. Terima kasih atas setiap pengorbanan, kerja keras, serta cinta yang tulus dan tanpa syarat yang selalu diberikan demi masa depan penulis. Terima kasih kepada Bapak yang dengan penuh kasih dan tanpa lelah selalu setia mengantar serta menjemput penulis sejak pertama kali menempuh pendidikan di bangku Taman Kanak-kanak hingga akhirnya penulis mampu menyelesaikan pendidikan yang lebih tinggi dan meraih gelar sarjana. Terima kasih kepada Ibu atas setiap bekal yang disiapkan dan dimasak dengan penuh kasih di setiap pagi, yang selalu membersamai perjalanan penulis menempuh perkuliahan. Perhatian sederhana tersebut menjadi wujud cinta yang senantiasa menguatkan dan mengingatkan penulis bahwa selalu ada rumah yang menanti untuk pulang. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai wujud rasa syukur, cinta, dan terima kasih yang tidak akan pernah sebanding dengan segala pengorbanan yang telah Bapak dan Ibu berikan.
2. Kakak tersayang, Kakak Giga, yang senantiasa memberikan dukungan serta perhatian dengan caranya sendiri. Terima kasih karena selalu membersamai penulis dan selalu menjadi sosok yang dapat penulis andalkan. Meskipun sering kali tidak banyak mengungkapkan perasaan melalui kata-kata, penulis tahu bahwa kasih sayang dan perhatian Kakak selalu menyertai setiap langkah penulis. Terima kasih telah menjadi sandaran, pelindung, sekaligus tempat penulis merasa aman sebagai adik satu-satunya. Terima kasih telah menjadi kakak terbaik yang selalu ada dan selalu mendukung penulis hingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

4. Bapak Dr. Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi S1 Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
5. Bapak Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan arahan serta masukan yang sangat berharga selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Radinal Setyadinsa S.Pd., M.TI., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran serta dukungan baik dalam bidang teknis maupun non-teknis, selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
7. Bapak Elvis Rozak, beserta tim manajemen yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian serta membantu penulis dalam mengumpulkan data.
8. Teman penulis sejak masa remaja hingga penulis berhasil meraih gelar sarjana, yaitu Shelli dan Calista. Terima kasih atas segala dukungan, semangat, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan selama kurang lebih sembilan tahun. Terima kasih telah kebersamai penulis dalam setiap proses kehidupan, baik dalam suka maupun duka, serta menjadi tempat berbagi cerita, tawa, dan keluh kesah.
9. Teman-teman kuliah penulis, yaitu Vina, Nada, Galuh, Anggun, serta teman-teman kelas lainnya. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang telah diberikan selama masa perkuliahan. Terima kasih karena selalu meyakinkan penulis bahwa penulis mampu melewati setiap tantangan dan dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. *Last but not least*, terima kasih kepada diri penulis sendiri yang telah bertanggung jawab menyelesaikan apa yang telah dimulai dan berani mempertanggungjawabkan setiap pilihan yang telah diambil. Terima kasih karena tidak pernah benar-benar menyerah, selalu berusaha bangkit dari setiap kesulitan, serta tetap melangkah meskipun sering kali dihampiri rasa lelah, takut, ragu, dan ingin menyerah. Terima kasih karena telah menghargai setiap langkah kecil yang berhasil dilalui hingga akhirnya mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga segala usaha, air mata, doa, dan perjuangan yang telah dilalui menjadi awal dari perjalanan yang lebih baik dan penuh keberkahan di masa yang akan datang.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta dapat menjadi referensi bagi pengembangan aplikasi dalam perencanaan kebutuhan *sparepart* dengan algoritma *Random Forest*.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN.....	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR RUMUS.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SIMBOL	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kajian Teoritis	7
2.1.1 <i>Sparepart</i>	7
2.1.2 <i>Data Preprocessing</i>	7
2.1.2.1 <i>Data Cleaning</i>	7
2.1.2.2 <i>Data Transformation</i>	8
2.1.2.3 <i>Interquartile Range</i>	8

2.1.2.4	<i>Lag Feature</i>	9
2.1.2.5	<i>Rolling Feature</i>	10
2.1.2.6	<i>Data Splitting</i>	10
2.1.3	<i>Machine Learning</i>	10
2.1.3.1	Random Forest	12
2.1.4	Evaluasi Model.....	14
2.1.4.1	<i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	14
2.1.4.2	<i>Root Mean Squared Error (RMSE)</i>	15
2.1.4.3	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	15
2.1.4.4	Koefisien Determinasi (R^2)	16
2.1.5	<i>Website</i>	16
2.1.6	Flask.....	17
2.1.7	<i>Rapid Application Development</i>	17
2.1.8	<i>Unified Modeling Language</i>	19
2.1.8.1	<i>Use Case Diagram</i>	20
2.1.8.2	<i>Activity diagram</i>	20
2.1.8.3	<i>Sequence Diagram</i>	20
2.1.8.4	<i>Class diagram</i>	21
2.1.9	Evaluasi Aplikasi.....	21
2.1.9.1	<i>Black Box Testing</i>	22
2.1.9.2	<i>User Acceptance Testing</i>	22
2.2	Penelitian Terdahulu.....	24
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Tahapan Penelitian	29
3.1.1	Identifikasi Masalah	30
3.1.2	Studi Literatur	30
3.1.3	Analisis Kebutuhan	31
3.1.4	User Desain	32
3.1.5	Pengumpulan <i>Dataset</i>	34
3.1.6	<i>Preprocessing Data</i>	35
3.1.6.1	<i>Data Cleaning</i>	35
3.1.6.2	<i>Data Transformation</i>	35

3.1.6.3	<i>Data Splitting</i>	36
3.1.7	Pemodelan Data	36
3.1.8	Evaluasi Model.....	37
3.1.9	Pengembangan Aplikasi	38
3.1.10	Evaluasi Aplikasi.....	38
3.1.11	Implementasi	39
3.1.12	Dokumentasi	39
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	40
3.3	Jadwal Penelitian.....	40
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Profil Perusahaan	42
4.2	Analisis Sistem Berjalan	42
4.2.1	Objek Penelitian	42
4.2.1.1	Manager <i>Workshop</i>	42
4.2.1.2	Admin <i>Workshop</i>	43
4.2.1.3	Kepala Teknisi.....	43
4.2.2	Bisnis Proses Berjalan.....	43
4.3	Gambaran Umum Aplikasi.....	44
4.3.1	Tujuan Perancangan	44
4.3.2	Arsitektur Model	45
4.3.3	Arsitektur Aplikasi	46
4.3.4	Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional	46
4.3.4.1	Kebutuhan Fungsional	46
4.3.4.2	Kebutuhan Non Fungsional.....	48
4.4	<i>User Design</i>	48
4.4.1	<i>Prototype</i>	48
4.4.2	<i>Test</i>	48
4.4.3	<i>Refine</i>	50
4.5	Rancangan Sistem Usulan.....	52
4.5.1	Perancangan <i>Unified Model Language Aplikasi</i>	52
4.5.1.1	<i>Use Case Diagram</i>	53
4.5.1.2	<i>Activity diagram</i>	55

4.5.1.3	<i>Sequence Diagram</i>	63
4.5.1.4	<i>Class diagram</i>	73
4.5.2	<i>Entity Relation Diagram Database</i>	74
4.5.3	Perancangan Desain Antarmuka Aplikasi	75
4.5.3.1	Antarmuka <i>Login Page</i>	75
4.5.3.2	Antarmuka <i>Dashboard</i>	76
4.5.3.3	Antarmuka <i>Input Penerimaan Sparepart</i>	76
4.5.3.4	Antarmuka <i>Input Pemakaian Sparepart</i>	77
4.5.3.5	Antarmuka <i>Review dan Approval Pemakaian Sparepart</i>	78
4.5.3.6	Antarmuka <i>Status Pengajuan Penggunaan</i>	78
4.5.3.7	Antarmuka <i>Riwayat Sparepart</i>	79
4.5.3.8	Antarmuka <i>Prediksi</i>	80
4.5.3.9	Antarmuka <i>Rekomendasi Pembelian Sparepart</i>	80
4.5.3.10	Antarmuka <i>Logout</i>	81
4.6	Pembangunan Model	81
4.6.1	Pengumpulan <i>Dataset</i>	81
4.6.2	Prapemrosesan Data	83
4.6.2.1	<i>Data Cleaning</i>	83
4.6.2.2	<i>Data Transformation</i>	85
4.6.2.3	<i>Data Splitting</i>	90
4.6.3	Pemodelan Data	91
4.6.4	Evaluasi Model	95
4.7	Pengembangan Aplikasi	98
4.7.1	Implementasi <i>Frontend</i>	98
4.7.2	Implementasi <i>Backend</i>	105
4.7.3	Implementasi <i>Database</i>	116
4.8	Pengujian dan Evaluasi Aplikasi	117
4.8.1	<i>Black Box Testing</i>	118
4.8.1.1	Rancangan Pengujian <i>Black Box</i>	118
4.8.1.2	Penerapan dan Hasil <i>Black Box Testing</i>	125
4.8.1.3	Analisis Hasil <i>Black Box Tesing</i>	132
4.8.2	<i>User Acceptance Testing</i>	133

4.8.3	Pengujian Nonfungsional	136
4.8.3.1	Pengujian Performa	136
4.8.3.2	Pengujian Keandalan	137
4.8.3.3	Pengujian Integrasi	138
4.9	Implementasi	138
BAB 5. PENUTUP		140
5.1	Kesimpulan	140
5.2	Saran	141
DAFTAR PUSTAKA		142
LAMPIRAN		147

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Penggunaan <i>Sparepart</i> 2024 dan 2025	1
Gambar 2.1 Perhitungan IQR Berdasarkan Kuartil Data Untuk Identifikasi <i>Outlier</i>	9
Gambar 2.2 Jenis <i>Machine Learning</i>	11
Gambar 2.3 Arsitektur Random Forest	13
Gambar 2.4 Tahapan Utama <i>Rapid Application Development</i>	18
Gambar 2.5 <i>Black Box Testing</i>	22
Gambar 3.1 Diagram Alur Tahapan Penelitian	29
Gambar 4.1 Proses Bisnis Berjalan	43
Gambar 4.2 Arsitektur Model Random Forest	45
Gambar 4.3 Arsitektur Aplikasi	46
Gambar 4.4 <i>Use Case Diagram</i>	53
Gambar 4.5 <i>Dashboard Activity</i>	55
Gambar 4.6 <i>Login Activity</i>	55
Gambar 4.7 <i>Logout Activity</i>	56
Gambar 4.8 <i>Input Penerimaan Sparepart Activity</i>	57
Gambar 4.9 <i>Input Pemakaian Sparepart Activity</i>	58
Gambar 4.10 <i>Review dan Approval Pemakaian Sparepart Activity</i>	59
Gambar 4.11 Status Pengajuan Penggunaan <i>Activity</i>	60
Gambar 4.12 Riwayat <i>Sparepart Activity</i>	61
Gambar 4.13 <i>Prediksi Activity</i>	62
Gambar 4.14 Rekomendasi Pembelian <i>Activity</i>	62
Gambar 4.15 <i>Sequence Diagram Dashboard</i>	63
Gambar 4.16 <i>Sequence Diagram Login</i>	64
Gambar 4.17 <i>Sequence Diagram Input Penerimaan Sparepart</i>	65
Gambar 4.18 <i>Sequence Diagram Input Pemakaian Sparepart</i>	66
Gambar 4.19 <i>Sequence Diagram Review dan Approval</i>	67
Gambar 4.20 <i>Sequence Diagram Status Pengajuan</i>	69
Gambar 4.21 <i>Sequence Diagram Riwayat Sparepart</i>	70
Gambar 4.22 <i>Sequence Diagram Prediksi</i>	71
Gambar 4.23 <i>Sequence Diagram Rekomendasi Pembelian</i>	72
Gambar 4.24 <i>Class diagram</i>	73
Gambar 4.25 <i>Entity Relation Diagram Database</i>	74
Gambar 4.26 Antarmuka <i>Login Page</i>	75
Gambar 4.27 Antarmuka <i>Dashboard</i>	76
Gambar 4.28 Antarmuka <i>Input Penerimaan Sparepart</i>	76
Gambar 4.29 Antarmuka <i>Input Pemakaian Sparepart</i>	77
Gambar 4.30 Antarmuka <i>Review dan Approval Pemakaian Sparepart</i>	78
Gambar 4.31 Antarmuka Status Pengajuan Penggunaan <i>Sparepart</i>	78
Gambar 4.32 Antarmuka Riwayat <i>Sparepart</i>	79

Gambar 4.33 Antarmuka Prediksi	80
Gambar 4.34 Antarmuka Rekomendasi Pembelian	80
Gambar 4.35 Antarmuka <i>Logout Page</i>	81
Gambar 4.36 Data Penggunaan <i>Sparepart</i>	82
Gambar 4.37 Skrip Kode Pembuatan Kolom Tanggal	83
Gambar 4.38 Skrip Kode Konversi Date	83
Gambar 4.39 Skrip Kode <i>Sorting</i>	84
Gambar 4.40 Skrip Kode Agregasi Data Harian	85
Gambar 4.41 Skrip Kode <i>Encoding Part Number</i>	85
Gambar 4.42 Skrip Kode <i>Outlier</i> IQR	86
Gambar 4.43 Skrip Kode Pembuatan <i>Feature Time</i>	87
Gambar 4.44 Skrip Kode Pembuatan <i>Lag Feature</i>	88
Gambar 4.45 Skrip Kode Pembuatan <i>Rolling Feature</i>	89
Gambar 4.46 Skrip Kode Target Log Transform	89
Gambar 4.47 Skrip Kode Pemilihan Fitur dan Target.....	90
Gambar 4.48 Skrip Kode Pengurutan Data Berdasarkan Waktu	90
Gambar 4.49 Skrip Kode <i>Data Splitting</i>	91
Gambar 4.50 Skrip Kode Model Prediksi Random Forest	91
Gambar 4.51 Skrip Kode Transformasi kembali Nilai Prediksi ke Skala Asli	92
Gambar 4.52 Skrip Kode Model Prediksi Harian yang Diagregasikan	93
Gambar 4.53 Skrip Kode Evaluasi Model Prediksi	95
Gambar 4.54 Halaman <i>Frontend Login</i>	98
Gambar 4.55 Halaman <i>Frontend Dashboard</i>	99
Gambar 4.56 Halaman <i>Frontend Form</i> Penerimaan <i>Sparepart</i>	99
Gambar 4.57 Halaman <i>Frontend Form</i> Penggunaan <i>Sparepart</i>	100
Gambar 4.58 Halaman <i>Frontend Review</i> dan <i>Approval</i> Penggunaan <i>Sparepart</i>	101
Gambar 4.59 Halaman <i>Frontend</i> Status Pengajuan Penggunaan <i>Sparepart</i>	102
Gambar 4.60 Halaman <i>Frontend</i> Riwayat <i>Sparepart</i>	103
Gambar 4.61 Halaman <i>Frontend</i> Prediksi <i>Sparepart</i>	103
Gambar 4.62 Halaman <i>Frontend</i> Rekomendasi Pembelian	104
Gambar 4.63 Halaman <i>Frontend Logout</i>	105
Gambar 4.64 Skrip Kode API <i>Dashboard</i>	106
Gambar 4.65 Skrip Kode API <i>Login</i>	107
Gambar 4.66 Skrip Kode API Master <i>Sparepart</i>	107
Gambar 4.67 Skrip Kode API Penerimaan <i>Sparepart</i>	108
Gambar 4.68 Skrip Kode API Pengajuan Penggunaan <i>Sparepart</i>	109
Gambar 4.69 Skrip Kode <i>Review</i> Penggunaan <i>Sparepart</i>	109
Gambar 4.70 Skrip Kode API <i>Approval</i> Penggunaan <i>Sparepart</i>	111
Gambar 4.71 Skrip Kode API Status Pengajuan dan Penggunaan <i>Sparepart</i>	111
Gambar 4.72 Skrip Kode API Riwayat Penerimaan <i>Sparepart</i>	112
Gambar 4.73 Skrip Kode API Riwayat Penggunaan <i>Sparepart</i>	113
Gambar 4.74 Skrip Kode Pengolahan Data Prediksi	113

Gambar 4.75 Skrip Kode Implementasi Model Prediksi Random Forest.....	114
Gambar 4.76 Skrip Kode API Prediksi	115
Gambar 4.77 Skrip Kode API Rekomendasi Pembelian.....	116
Gambar 4.78 Konfigurasi Koneksi <i>Database</i>	116
Gambar 4.79 Struktur <i>Database</i>	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala dan Bobot Penilaian UAT berdasarkan Likert.....	23
Tabel 2.2 Kategori Penilaian UAT berdasarkan Skor	24
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu.....	24
Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	31
Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan Non-fungsional	32
Tabel 3.3 Rencana Jadwal Penelitian	40
Tabel 4.1 Hasil Test pada Tahapan User Design	49
Tabel 4.2 Hasil Test Evaluasi Model pada Tahapan User Design.....	49
Tabel 4.3 Hasil Penyempurnaan Tahapan Refine Perancangan Antarmuka	50
Tabel 4.4 Hasil Penyempurnaan Tahapan Refine Pembangunan Model	51
Tabel 4.5 Perbandingan Waktu Sebelum dan Sesudah Digabungkan	83
Tabel 4.6 Tabel Hasil Konversi dan Penghapusan Data Tanggal.....	84
Tabel 4.7 Tabel Hasil <i>Sorting</i>	84
Tabel 4.8 Hasil Agregasi Data Harian.....	85
Tabel 4.9 Hasil <i>Encoding Part Number</i>	86
Tabel 4.10 Tabel Statistik Perubahan setelah Metode IQR.....	86
Tabel 4.11 Hasil Ekstraksi <i>Feature Time</i>	88
Tabel 4.12 Hasil Ekstraksi <i>Lag Feature</i>	88
Tabel 4.13 Hasil Ekstraksi <i>Rolling Feature</i>	89
Tabel 4.14 Hasil Log Transformation	90
Tabel 4.15 Hasil Pengembalian Nilai Prediksi dari Skala Log ke Skala Asli	93
Tabel 4.16 Hasil Prediksi Harian	94
Tabel 4.17 Hasil Prediksi Harian Setelah Agregasi Mingguan.....	94
Tabel 4.18 Hasil Prediksi Harian Setelah Agregasi Bulanan	94
Tabel 4.19 Hasil Prediksi Harian Setelah Agregasi Tahunan.....	95
Tabel 4.20 Hasil Evaluasi Model Prediksi	96
Tabel 4.21 Hasil Evaluasi Model Harian Proses Agregasi.....	97
Tabel 4.22 Rancangan Skenario Pengujian Black Box Aplikasi.....	118
Tabel 4.23 Hasil Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi.....	125
Tabel 4.24 Hasil <i>User Acceptance Testing</i>	133
Tabel 4.25 Hasil Pengujian Performa Fitur Utama	136
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Keandalan Fitur Utama.....	137
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Integrasi	138
Tabel 4.28 Lingkungan Implementasi.....	139

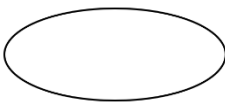
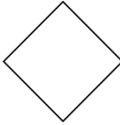
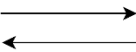
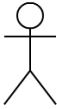
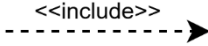
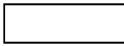
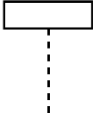
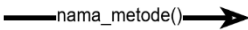
DAFTAR RUMUS

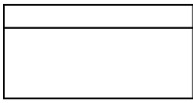
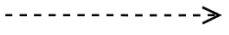
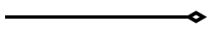
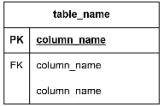
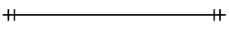
Rumus 2.1 Perhitungan <i>Interquartile Range</i>	8
Rumus 2.2 Persamaan Batas Deteksi <i>Outlier</i>	9
Rumus 2.3 Perhitungan Evaluasi <i>Random Forest Regression</i>	13
Rumus 2.4 Perhitungan Evaluasi <i>Mean Absolute Error</i>	14
Rumus 2.5 Perhitungan Evaluasi <i>Root Mean Squared Error</i>	15
Rumus 2.6 Perhitungan Evaluasi <i>Mean Absolute Percentage Error</i>	15
Rumus 2.7 Perhitungan Evaluasi Koefisien Determinasi	16
Rumus 2.8 Perhitungan Penilaian <i>User Acceptance Test</i>	23
Rumus 4.1 Hasil Perhitungan Penilaian User Acceptance Test	135

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Wawancara dengan Manager.....	147
Lampiran 2. Balasan Izin Penelitian	147
Lampiran 3. Hasil Wawancara	148
Lampiran 4. Dokumentasi Black Box Testing	149
Lampiran 5. Dokumentasi <i>User Acceptance Testing</i>	149
Lampiran 6. Hasil Turnitin.....	150

DAFTAR SIMBOL

No.	Simbol	Keterangan
1		Terminator, simbol untuk memulai atau mengakhiri suatu kegiatan
2		<i>Processing</i> , simbol untuk aktivitas.
3		<i>Decision</i> , simbol untuk memilih pada proses percabangan
4		<i>Flow</i> , simbol untuk menghubungkan dan menentukan arah simbol yang dituju selanjutnya
5		Aktor, simbol yang merepresentasikan entitas yang menyediakan atau menerima informasi
6		Asosiasi, simbol yang menggambarkan interaksi aktor dengan <i>use case</i>
7		<code><<include>></code> , simbol yang menggambarkan dua <i>use case</i> untuk menunjukkan adanya perilaku <i>use case</i> yang dimasukkan ke dalam perilaku dari <i>base use case</i>
8		<i>Initial state</i> , simbol untuk menjelaskan awal proses kerja dalam <i>Activity diagram</i>
9		<i>Final State</i> , simbol yang menandai kondisi akhir dari suatu aktivitas dan merepresentasikan penyelesaian semua arus proses
10		<i>Object Class</i> , simbol berbentuk kotak yang biasanya digunakan pada <i>Sequence Diagram</i> untuk mendokumentasikan perilaku suatu objek dalam sistem
10		<i>Life Line</i> , simbol yang digambarkan dengan garis putus untuk menandakan aktivitas dari objek
11.		<i>Activation</i> , simbol yang menggambarkan waktu yang dibutuhkan suatu objek untuk menyelesaikan tugasnya.
12.		Pesan tipe <i>call</i> , simbol yang menggambarkan keadaan objek memanggil metode pada objek lain

13.		Pesan tipe <i>return</i> , simbol yang menggambarkan objek telah menjalankan suatu metode dan menghasilkan pengembalian ke objek tertentu.
14.		<i>Class</i> , simbol dalam <i>class diagram</i> yang menggambarkan himpunan objek dengan atribut dan operasi yang sama
15.		<i>Dependency</i> , hubungan di mana perubahan yang terjadi di elemen independen akan memengaruhi elemen yang bergantung
15.		<i>Generalization</i> , simbol yang menggambarkan hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua <i>use case</i>
16.		Agregasi, simbol yang menggambarkan hubungan antar kelas dengan makna semua-bagian
17.		Entitas, simbol yang merepresentasikan tabel dalam <i>database</i>
18.		1-ke-1, relasi <i>one to one</i> yang merepresentasikan satu data pada satu entitas A berelasi tepat dengan satu data pada entitas B dan sebaliknya
19.		1-ke-n, relasi <i>one to many</i> yang merepresentasikan hubungan antara dua entitas di mana satu data pada entitas A dapat berelasi dengan banyak data pada entitas B, namun satu data pada entitas B hanya dapat berelasi dengan entitas A