

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI
PENCATATAN DISTRIBUSI DAN PENJUALAN *SPARE PART*
MENGUNAKAN METODE *PROTOTYPING* PADA PT. LAUTAN
TEDUH INTERNIAGA**

(SKRIPSI)

Oleh
Robby Hidayat
2217051053



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI
PENCATATAN DISTRIBUSI DAN PENJUALAN *SPARE PART*
MENGUNAKAN METODE *PROTOTYPING* PADA PT. LAUTAN
TEDUH INTERNIAGA**

**Oleh
Robby Hidayat**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat dalam Mencapai Gelar

SARJANA KOMPUTER

Pada

Jurusan Ilmu Komputer

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2026

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENCATATAN DISTRIBUSI DAN PENJUALAN *SPARE PART* MENGUNAKAN METODE *PROTOTYPING* PADA PT. LAUTAN TEDUH INTERNIAGA

Oleh

ROBBY HIDAYAT

PT. Lautan Teduh Interniaga membutuhkan sistem informasi mandiri untuk mengelola inisiatif "Stok Pengadaan Internal" dari berbagai penyedia (multi-supplier), karena sistem prinsipal saat ini tidak mampu mengakomodasi mekanisme *Quality Control* (QC) dan pelacakan persediaan secara spesifik. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Informasi Pencatatan Distribusi dan Penjualan Spare Part berbasis web untuk mengatasi kendala operasional tersebut. Pengembangan sistem perangkat lunak ini menggunakan metode *Prototyping* yang dilaksanakan dalam tiga siklus iterasi. Sistem dibangun dengan *framework* Laravel, mengimplementasikan algoritma antrean persediaan *First In First Out* (FIFO) berbasis *Batch Tracking* untuk menjamin ketertelusuran stok, serta pengamanan transaksi melalui *Role-Based Access Control* (RBAC) dinamis dan *pessimistic locking* pada basis data. Pengujian fungsionalitas menggunakan *Black Box Testing* menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada 24 skenario uji yang mencakup 12 kebutuhan fungsional. Selanjutnya, evaluasi kelayakan operasional melalui *User Acceptance Testing* (UAT) dengan pendekatan *Role-Based Scoping* kepada sembilan responden menghasilkan skor 91% atau berada pada kategori Sangat Baik. Disimpulkan bahwa sistem ini sangat layak diimplementasikan karena terbukti efektif memfasilitasi alur verifikasi kualitas, menjamin ketertelusuran persediaan, dan meminimalisasi risiko kesalahan pencatatan logistik.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Distribusi, Prototyping, Algoritma FIFO, *Role-Based Access Control*, *User Acceptance Testing*.

ABSTRACT

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENCATATAN DISTRIBUSI DAN PENJUALAN *SPARE PART* MENGUNAKAN METODE *PROTOTYPING* PADA PT. LAUTAN TEDUH INTERNIAGA

Oleh

ROBBY HIDAYAT

PT. Lautan Teduh Interniaga requires an independent information system to manage the "Internal Procurement Stock" initiative from various providers (multi-suppliers), as the current principal system is unable to accommodate Quality Control (QC) mechanisms and specific inventory tracking. This research aims to develop a web-based Spare Part Distribution and Sales Recording Information System to overcome these operational constraints. The software system development utilizes the Prototyping method, which was implemented in three iteration cycles. The system was built using the Laravel framework, implementing a First In First Out (FIFO) inventory queuing algorithm based on Batch Tracking to ensure stock traceability, along with transaction security through dynamic Role-Based Access Control (RBAC) and pessimistic locking in the database. Functionality testing using Black Box Testing showed a 100% success rate across 24 test scenarios covering 12 functional requirements. Furthermore, the operational feasibility evaluation through User Acceptance Testing (UAT) using a Role-Based Scoping approach on nine respondents yielded a score of 91%, falling into the Very Good category. It is concluded that this system is highly feasible to implement as it has proven effective in facilitating the quality verification workflow, ensuring inventory traceability, and minimizing the risk of logistical recording errors.

Keywords: Information System, Distribution, Prototyping, FIFO Algorithm, Role-Based Access Control, User Acceptance Testing.

Judul Skripsi : **PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
SISTEM INFORMASI PENCATATAN
DISTRIBUSI DAN PENJUALAN SPARE
PART MENGGUNAKAN METODE
PROTOTYPING PADA PT. LAUTAN
TEDUH INTERNIAGA**

Nama Mahasiswa : **Robby Hidayat**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2217051053

Program Studi : S-1 Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



1. Komisi Pembimbing

2. Komisi Pembimbing

Muhaiqin, S.Kom., M.T.I.
NIP. 199305252022031009

M. Yhogha Ismail Ibn Ibrahim, S.Kom., M.T.I.
NIP. 199604032024061001

MENGETAHUI

3. Ketua Jurusan Ilmu Komputer

4. Ketua Program Studi Ilmu Komputer

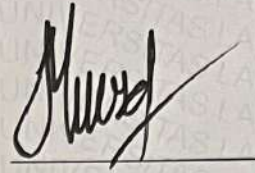
Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom.
NIP. 196806111998021001

Tristiyanto, S.Kom., M.I.S., Ph.D
NIP. 198104142005011001

MENGESAHKAN

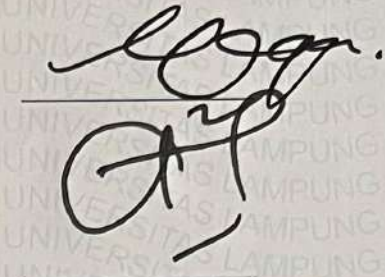
1. Tim Penguji

Ketua : Muhaqiqin, S.Kom., M.T.I.



Penguji

Sekretaris : M. Yhogha Ismail Ibn Ibrahim,
Penguji S.Kom., M.T.I.



Penguji : Dr. Aristoteles, S.Si., M.Si.
Utama

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.

NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 2 Juni 2026

PERNYATAAN

Saya bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Pencatatan Distribusi dan Penjualan *Spare Part* Menggunakan Metode *Prototyping* pada PT. Lautan Teduh Interniaga”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan karya orang lain. Seluruh penulisan yang terdapat dalam skripsi ini telah mematuhi aturan penulisan karya akademik dari Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari ditemukan bahwa skripsi saya adalah hasil jiplakan atau dibuat orang lain, maka saya siap menerima segala konsekuensi berupa pencabutan gelar yang saya terima.

Randor Lampung, 8 Juni 2026



Robby Hidayat

NPM. 2217051053

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Robby Hidayat lahir di Bandar Lampung pada tanggal 29 April 2004. Penulis berdomisili di Jl. Perintis Kemerdekaan No.34 Kelurahan Kotabaru Kecamatan Tanjung Karang Timur Kota Bandar Lampung. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN 2 Rawalaut dan lulus pada Tahun 2016 kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 23 Bandar Lampung dan lulus pada Tahun 2019 serta melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Bandar Lampung dan lulus pada Tahun 2022. Pada Tahun 2022 penulis melanjutkan pendidikan tinggi pada Program Studi S1 Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam kegiatan akademik dan organisasi dengan pengalaman sebagai berikut:

1. Menjadi Asisten Dosen untuk mata kuliah Konsep Basis Data di Jurusan Ilmu Komputer pada Tahun 2025
2. Menjadi Asisten Dosen untuk mata kuliah Analisis dan Desain Sistem Informasi di Jurusan Ilmu Komputer pada Tahun 2026
3. Menjadi Anggota Muda Ilmu Komputer (ADAPTER) Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada periode 2022/2023.
4. Menjadi Anggota Bidang Kaderisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada periode 2023/2024.
5. Menjadi Ketua Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada periode 2024/2025.
6. Menjadi Kepala Dinas Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada periode 2025/2026.

7. Menjadi Peserta Kegiatan Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa – Tingkat Menengah yang diselenggarakan Universitas Andalas pada Tahun 2024.
8. Menjadi Ketua Pelaksana pada kegiatan LKMM TD Pengurus Himakom FMIPA Unila periode 2024.
9. Menjadi Pemateri pada kegiatan LKMM Pra-TD FMIPA Unila periode 2025.
10. Menjadi Pemateri pada kegiatan Upgrading Pengurus Himakom FMIPA Unila periode 2025.
11. Menjadi Pemateri pada kegiatan LKMM TD Pengurus Himakom FMIPA Unila periode 2026.
12. Melaksanakan Kerja Praktik di PT. Lautan Teduh Interniaga pada periode 2024/2025 dengan program kerja pengembangan *website* dan divisi *Data Management*.
13. Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pisang Kecamatan Penengahan Kabupaten Lampung Selatan pada Tahun 2025.

MOTTO

“Hidup yang tidak dipertaruhkan, tidak akan pernah dimenangkan”
(Sutan Sjahrir)

“Jika kamu ingin terbang tinggi, kamu harus melepaskan hal-hal yang
membuatmu terpuruk.”
(Hinata Shoyo)

“Ikuti perkembangan teknologi sebelum perkembangan itu melampauimu”
(Robby Hidayat)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbilalamin

Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan serta kemudahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, teladan terbaik bagi umat manusia.

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini kupersembahkan kepada:

Kedua Ayah dan Ibu Tercinta

Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan tanpa batas yang telah mengantarkan penulis hingga sampai pada titik ini. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai bentuk rasa syukur dan bakti atas segala yang telah diberikan.

Sahabat dan Teman-teman Terdekat

Terima kasih atas segala dukungan, semangat, serta canda tawa yang selalu menjadi penguat di setiap proses perjuangan ini. Kebersamaan yang telah terjalin akan menjadi kenangan berharga yang tidak akan pernah terlupakan.

Seluruh Keluarga Besar Ilmu Komputer 2022

Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta berbagai pengalaman yang telah dibagikan selama masa perkuliahan.

Almamater Tercinta, Jurusan Ilmu Komputer dan Universitas Lampung

Terima kasih telah menjadi tempat bagi penulis untuk menimba ilmu, mengembangkan potensi, serta memberikan bekal yang berharga untuk melangkah menuju masa depan.

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: "Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Pencatatan Distribusi dan Penjualan *Spare Part* Menggunakan Metode *Prototyping* pada PT. Lautan Teduh Interniaga" dengan baik dan lancar. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi tidak terlepas dari bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, pertolongan, dan kemudahan yang selalu menyertai setiap langkah penulis, sehingga segala rintangan selama penyusunan skripsi ini dapat teratasi dengan baik.
2. Ayah, Bunda, Kakak dan Iki tercinta, atas segala doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tiada batas, pengorbanan yang tak ternilai serta kesabaran yang senantiasa mengiringi setiap perjalanan penulis.
3. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
4. Bapak Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
5. Ibu Yunda Heningtyas, M.Kom. selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
6. Bapak Tristiyanto, S.Kom., M.I.S., Ph.D. selaku Kepala Program Studi S1 Ilmu Komputer.
7. Bapak Muhaqiqin, S.Kom., M.T.I. selaku Pembimbing Utama atas kesabaran Bapak dalam meluangkan waktu di tengah kesibukan serta memberikan bimbingan, arahan dan wawasan yang sangat berharga terkait pengembangan sistem informasi.
8. Bapak M. Yhogha Ismail Ibn Ibrahim, S.Kom., M.T.I. selaku Pembimbing Kedua atas dedikasi, tenaga dan pikiran yang telah Bapak berikan.

9. Bapak Dr. Aristoteles, S.Si., M.Si. selaku Pembahas atas segala evaluasi, pertanyaan yang menguji nalar kritis, serta saran konstruktif yang Bapak berikan pada saat seminar maupun sidang.
10. Seluruh dosen Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung atas keikhlasan Bapak/Ibu dalam mentransfer ilmu pengetahuan, wawasan teknologi dan pengalaman yang berharga. Semua itu menjadi fondasi yang kuat bagi langkah penulis menuju dunia profesional.
11. Seluruh Staf dan Karyawan Jurusan Ilmu Komputer khususnya Ibu Ade Nora Maela, Bang Zainuddin, Pak Dahud, Mas Syam, Firman, Joe yang telah membantu segala urusan administrasi penulis di Jurusan Ilmu Komputer.
12. Safira Aulia atas segala bentuk dukungan moril, kesabaran, pengertian serta doa yang tidak pernah putus selama proses penyusunan skripsi ini.
13. Sahabat seperjuangan semasa kuliah Botak Intel yang senantiasa memberikan dukungan serta menemani penulis sejak awal masa orientasi hingga terjaganya malam-malam penyusunan skripsi ini.
14. Sahabat SMA Para Pencari Cuan yang senantiasa menjadi tempat berpulang untuk sekadar melepas penat dari kesibukan akademik.
15. Teman-teman RT 17 (Pimpinan Himakom 2024) atas kebersamaan dan dinamika yang luar biasa selama menjalani proses organisasi.
16. Pimpinan BEM FMIPA 2025 atas ruang bertumbuh, kebersamaan dan sinergi yang luar biasa selama masa kepengurusan. Berproses dan berdinamika bersama di tingkat fakultas. Terima kasih atas segala memori, kerja keras, serta dedikasi yang telah kita ukir bersama demi nama baik fakultas.
17. Teman-teman Alumni Kelas D atas kebersamaan selama masa perkuliahan dari masa maba sampai akhir.

18. Seluruh teman-teman angkatan 2022 Jurusan Ilmu Komputer yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis selama masa perkuliahan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan ke depan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Bandar Lampung, 8 Juni 2026

Penulis

Robby Hidayat

NPM. 2217051053

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR POTONGAN KODE	xxiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Sistem Informasi.....	9
2.2.2 Manajemen Rantai Pasok dan Distribusi.....	9
2.2.3 Strategi Distribusi (<i>Push System</i> dan <i>Pull System</i>)	10
2.2.4 Dokumen Pengadaan (<i>Purchase Order</i>)	10
2.2.5 Manajemen Operasional Gudang (WMS).....	11
2.2.6 Pengendalian Kualitas dan Penyimpanan.....	11
2.2.7 Logistik Balik dan Pemusnahan Aset.....	12

2.2.8	Manajemen Persediaan dan Ketertelusuran	13
2.2.9	Algoritma Antrean <i>First-In First-Out</i> (FIFO).....	13
2.2.10	Stok Pengaman (<i>Safety Stock</i>).....	13
2.2.11	Sistem Informasi Penjualan dan Transaksi (<i>Point of Sale</i>)	14
2.2.12	Metode Pengembangan <i>Prototyping</i>	15
2.2.13	Arsitektur Aplikasi dan Sistem Manajemen Basis Data	16
2.2.14	Kontrol Konkurensi dan Transaksi Basis Data	17
2.2.15	<i>Role-Based Access Control</i> (RBAC).....	18
2.2.16	Pengujian Fungsional (<i>Black Box Testing</i>)	19
2.2.17	Pengujian Kelayakan (<i>User Acceptance Testing</i>)	20
III.	METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1	Jenis Penelitian.....	22
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2.1	Tempat Penelitian	23
3.2.2	Waktu Penelitian	23
3.3	Tahapan Penelitian	24
3.3.1	Tahap Pra-Pengembangan.....	25
3.3.2	Siklus Pengembangan (<i>Prototyping Loop</i>).....	25
3.3.3	Tahap Pasca-Pengembangan	26
3.4	Identifikasi Masalah	26
3.5	Studi Literatur	27
3.6	Alat dan Bahan Pengembangan.....	27
3.7	Metode Pengembangan Sistem	28
3.7.1	<i>Communication</i>	29
3.7.2	<i>Quick Plan</i>	29
3.7.3	<i>Modeling Quick Design</i>	29

3.7.4	<i>Construction of Prototype</i>	30
3.7.5	<i>Deployment, Delivery & Feedback</i>	30
3.8	Rencana Pengujian	31
3.8.1	<i>Black Box Testing</i>	31
3.8.2	<i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	33
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Pelaksanaan Iterasi 1: Fondasi dan Pengadaan	35
4.1.1	<i>Communication</i> Iterasi 1	36
4.1.2	<i>Quick Plan</i> Iterasi 1	39
4.1.3	<i>Modeling Quick Design</i> Iterasi 1	43
4.1.4	<i>Construction of Prototype</i> Iterasi 1	49
4.1.5	<i>Deployment, Delivery & Feedback</i> Iterasi 1	58
4.2	Pelaksanaan Iterasi 2: Manajemen Stok.....	61
4.2.1	<i>Communication</i> Iterasi 2	61
4.2.2	<i>Quick Plan</i> Iterasi 2	62
4.2.3	<i>Modeling Quick Design</i> Iterasi 2.....	66
4.2.4	<i>Construction of Prototype</i> Iterasi 2	70
4.2.5	<i>Deployment, Delivery & Feedback</i> Iterasi 2	81
4.3	Pelaksanaan Iterasi 3: Distribusi dan Transaksi.....	84
4.3.1	<i>Communication</i> Iterasi 3	84
4.3.2	<i>Quick Plan</i> Iterasi 3	84
4.3.3	<i>Modeling Quick Design</i> Iterasi 3	89
4.3.4	<i>Construction of Prototype</i> Iterasi 3	99
4.3.5	<i>Deployment, Delivery & Feedback</i> Iterasi 3.....	116
4.3.6	Implementasi <i>Minor Change</i> Iterasi 3	121
4.4	Hasil Pengujian Penerimaan Pengguna (UAT).....	129

4.5	Pembahasan.....	138
4.5.1	Hasil Penelitian.....	139
4.5.2	Kesesuaian Hasil dengan Rumusan Masalah	140
4.5.3	Efektivitas Metode <i>Prototyping</i>	142
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	144
5.1	Kesimpulan	144
5.2	Saran.....	145
	DAFTAR PUSTAKA.....	147
	LAMPIRAN.....	151

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	23
Tabel 3.2 Alat dan Bahan Pengembangan	27
Tabel 3.3 Format Tabel Skenario Black Box Testing.....	32
Tabel 3.4 Format Tabel Fungsi yang Mengalami Kesalahan	32
Tabel 3.5 Format Tabel Solusi Perbaikan Sistem	32
Tabel 3.6 Skala Penilaian UAT.....	33
Tabel 3.7 Skala Interpretasi Skor UAT.....	34
Tabel 4.1 Hasil Wawancara Communication.....	36
Tabel 4.2 Karakteristik Pengguna Sistem	39
Tabel 4.3 Kebutuhan Fungsional Iterasi 1	41
Tabel 4.4 Skema Basis Data Awal (Iterasi 1)	41
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Fungsional (Black Box Testing) Iterasi 1.....	58
Tabel 4.6 Hasil Umpan Balik dan Minor Change Iterasi 1	60
Tabel 4.7 Kebutuhan Fungsional Iterasi 2	62
Tabel 4.8 Penambahan Skema Basis Data Iterasi 2	63
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Fungsional (Black Box Testing) Iterasi 2.....	81
Tabel 4.10 Fungsi yang Mengalami Kesalahan	82
Tabel 4.11 Solusi Perbaikan Sistem.....	83
Tabel 4.12 Kebutuhan Fungsional Iterasi 3	85
Tabel 4.13 Penambahan Skema Basis Data Iterasi 3	86
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Fungsional (Black Box Testing) Iterasi 3.....	116
Tabel 4.15 Hasil Umpan Balik dan Minor Change Iterasi 3.....	119
Tabel 4.16 Daftar Responden UAT	130
Tabel 4.17 Bobot Penilaian Skala Likert	131

Tabel 4.18 Daftar Pertanyaan Kuesioner UAT dan Target Responden.....	132
Tabel 4.19 Kriteria Interpretasi Skor	134
Tabel 4.20 Hasil Evaluasi Fungsionalitas Sistem	135
Tabel 4.21 Perhitungan Persentase Fungsionalitas Sistem	135
Tabel 4.22 Hasil Evaluasi Kinerja Sistem.....	136
Tabel 4.23 Perhitungan Persentase Kinerja Sistem.....	136
Tabel 4.24 Hasil Evaluasi Pengalaman & Tampilan Antarmuka	136
Tabel 4.25 Perhitungan Persentase Pengalaman & Tampilan Antarmuka	137
Tabel 4.26 Hasil Evaluasi Efisiensi & Produktivitas	137
Tabel 4.27 Perhitungan Persentase Efisiensi & Produktivitas	137
Tabel 4.28 Rekapitulasi Hasil Akhir UAT.....	138

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model Metode Prototyping (Pressman & Maxim, 2015).....	16
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	25
Gambar 4.1 Flowchart Alur Pembuatan Purchase Order ke Supplier	43
Gambar 4.2 Rancangan Awal Halaman Login Iterasi 1	44
Gambar 4.3 Rancangan Awal Halaman Manajemen Pengguna Iterasi 1	45
Gambar 4.4 Rancangan Awal Halaman Manajemen Jabatan Iterasi 1	45
Gambar 4.5 Rancangan Awal Halaman Manajemen Data Barang Iterasi 1	46
Gambar 4.6 Rancangan Awal Halaman Manajemen Data Supplier Iterasi 1	46
Gambar 4.7 Rancangan Awal Halaman Manajemen Data Lokasi Iterasi 1	47
Gambar 4.8 Rancangan Awal Halaman Manajemen Data Rak Iterasi 1	47
Gambar 4.9 Rancangan Awal Halaman Form Pembuatan PO Iterasi 1	48
Gambar 4.10 Rancangan Awal Halaman Daftar Purchase Order Iterasi 1	48
Gambar 4.11 Rancangan Awal Halaman Detail Purchase Order Iterasi 1	49
Gambar 4.12 Flowchart Alur Penerimaan dan Quality Control Gudang.....	65
Gambar 4.13 Rancangan Awal Halaman Daftar Penerimaan Iterasi 2.....	66
Gambar 4.14 Rancangan Awal Halaman Form Penerimaan Iterasi 2	67
Gambar 4.15 Rancangan Awal Halaman Form Quality Control Iterasi 2	67
Gambar 4.16 Rancangan Awal Halaman Form Retur Pembelian Iterasi 2.....	68
Gambar 4.17 Rancangan Awal Halaman Form Putaway Iterasi 2.....	68
Gambar 4.18 Rancangan Awal Halaman Manajemen Role Iterasi 2.....	69
Gambar 4.19 Rancangan Awal Halaman Purchase Order Iterasi 2 (Dual-PO)	69
Gambar 4.20 Flowchart Alur Distribusi Stok (Push Distribution)	87
Gambar 4.21 Flowchart Alur Transaksi Penjualan (Point of Sale).....	88
Gambar 4.22 Rancangan Awal Halaman Form Distribusi Iterasi 3.....	90
Gambar 4.23 Rancangan Awal Halaman Daftar Distribusi Iterasi 3	90

Gambar 4.24 Rancangan Awal Halaman Detail Distribusi Iterasi 3	91
Gambar 4.25 Rancangan Awal Halaman Form Penerimaan Dealer Iterasi 3	92
Gambar 4.26 Rancangan Awal Halaman Form Transaksi Penjualan Iterasi 3	93
Gambar 4.27 Rancangan Awal Halaman Daftar Transaksi Penjualan Iterasi 3 ...	93
Gambar 4.28 Rancangan Awal Halaman Cetak Faktur Iterasi 3	94
Gambar 4.29 Rancangan Awal Halaman Form Retur Penjualan Iterasi 3	94
Gambar 4.30 Rancangan Awal Halaman Manajemen Stok Karantina Iterasi 3 ...	95
Gambar 4.31 Rancangan Awal Halaman Penyesuaian Stok Manual Iterasi 3	96
Gambar 4.32 Rancangan Awal Halaman Kartu Stok Iterasi 3	97
Gambar 4.33 Rancangan Awal Halaman Laporan Komprehensif Iterasi 3	97
Gambar 4.34 Rancangan Awal Halaman Jurnal Pembelian Iterasi 3	98
Gambar 4.35 Rancangan Awal Halaman Laporan Penjualan Iterasi 3	98
Gambar 4.36 Antarmuka Form Request Order Multi-Dealer Iterasi 3	121
Gambar 4.37 Antarmuka Form Penjualan dengan Diskon dan PPN Iterasi 3	124
Gambar 4.38 Antarmuka Laporan Stok dengan Proteksi Harga Iterasi 3	126
Gambar 4.39 Antarmuka Laporan Penjualan dengan Proteksi Harga Iterasi 3 ..	126
Gambar 4.40 Antarmuka Penyesuaian Stok dengan Alur Persetujuan Iterasi 3 .	128

DAFTAR POTONGAN KODE

Potongan Kode 4.1 Implementasi RBAC Statis	49
Potongan Kode 4.2 Operasi Simpan Data Barang	51
Potongan Kode 4.3 Operasi Simpan Data Supplier	52
Potongan Kode 4.4 Proteksi Penghapusan Data Lokasi	53
Potongan Kode 4.5 Pembangkitan Kode Rak dan Proteksi Penghapusan	53
Potongan Kode 4.6 Operasi Data Jabatan	55
Potongan Kode 4.7 Logika Pembuatan dan Persetujuan PO	56
Potongan Kode 4.8 Logika Pembentukan Dokumen Penerimaan	70
Potongan Kode 4.9 Logika Pembaruan Status PO Pascapenerimaan	71
Potongan Kode 4.10 Logika Validasi dan Eksekusi Hasil QC	72
Potongan Kode 4.11 Logika Penempatan Stok Gagal QC ke Karantina	72
Potongan Kode 4.12 Logika Validasi dan Pemotongan Stok Karantina	74
Potongan Kode 4.13 Logika Penciptaan Batch.....	75
Potongan Kode 4.14 Pendefinisian Permission dan Assignment ke Role	77
Potongan Kode 4.15 Pembuatan Role Otomatis dan Pembaruan Permission	78
Potongan Kode 4.16 Penerapan Verifikasi Permission di Controller	79
Potongan Kode 4.17 Gerbang Pemisah Tipe PO	80
Potongan Kode 4.18 Implementasi Pembuatan Request Order	99
Potongan Kode 4.19 Persetujuan Distribusi dan Pemotongan Stok FIFO.....	101
Potongan Kode 4.20 Logika Perhitungan Safety Stock.....	103
Potongan Kode 4.21 Implementasi Penerimaan Barang Dealer	104
Potongan Kode 4.22 Pemotongan Stok FIFO pada Transaksi Penjualan	105
Potongan Kode 4.23 Validasi Batas Retur dan Alokasi Otomatis.....	106
Potongan Kode 4.24 Logika Merge dan Split Batch.....	108
Potongan Kode 4.25 Eksekusi Persetujuan Penyesuaian Stok.....	110
Potongan Kode 4.26 Logika Penyaringan Data Berdasarkan Peran	112

Potongan Kode 4.27 Logika Badge Indikator Transaksi pada Kartu Stok	113
Potongan Kode 4.28 Kalkulasi Valuasi Aset Berdasarkan Tipe Lokasi	113
Potongan Kode 4.29 Logika Harga Dinamis pada Jurnal Pembelian	114
Potongan Kode 4.30 Kalkulasi Profitabilitas	114
Potongan Kode 4.31 Logika Ekspor Laporan Penjualan ke Format Excel.....	115
Potongan Kode 4.32 Implementasi Multi-Dealer Request	122
Potongan Kode 4.33 Implementasi Kalkulasi Diskon dan PPN	124
Potongan Kode 4.34 Pembatasan Atribut Harga pada Respons AJAX	126
Potongan Kode 4.35 Proteksi Kolom Harga dengan Gate Permission	127
Potongan Kode 4.36 Logika Scope Otorisasi Persetujuan Penyesuaian Stok	128

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Lautan Teduh Interniaga merupakan *main dealer* resmi Yamaha di Provinsi Lampung yang memegang peranan strategis dalam rantai distribusi kendaraan bermotor dan suku cadang (*spare part*). Operasional utama perusahaan saat ini telah didukung oleh sistem informasi terpusat yang disediakan langsung oleh prinsipal, yang terbukti andal dalam menstandarisasi proses transaksi unit kendaraan dan suku cadang pabrikan di seluruh jaringan *dealer* resmi. Seiring dengan dinamika kebutuhan pasar, perusahaan berencana meningkatkan fleksibilitas layanan melalui penyediaan varian produk yang lebih beragam, yang dikategorikan sebagai "Stok Pengadaan Internal." Berbeda dengan stok pabrikan yang bersumber dari satu pintu, stok pengadaan internal ini akan melibatkan proses pengadaan dari berbagai pihak penyedia (*supplier*). Hingga saat ini, proses bisnis untuk kategori stok pengadaan internal tersebut sama sekali belum berjalan secara operasional tidak ada pencatatan manual maupun digital yang tersedia untuk mendukung inisiatif bisnis baru ini, sementara sistem terpusat prinsipal yang beroperasi sebagai *black box* tidak dapat dimodifikasi untuk mengakomodasi kebutuhan spesifik kategori stok baru tersebut.

Pengelolaan inventori tanpa sistem informasi yang memadai terbukti dapat menyebabkan tingkat kesalahan pencatatan (*discrepancy rate*) hingga 22%, sebagaimana ditemukan pada penelitian Naufal dkk. (2025) di lingkungan perusahaan distribusi yang sebelumnya mengandalkan pencatatan manual dan angka tersebut berhasil ditekan menjadi di bawah 5% setelah penerapan sistem inventori berbasis web yang mengimplementasikan algoritma *First In First Out* (FIFO)". Risiko ini semakin krusial mengingat suku cadang yang akan dikelola

memiliki variabilitas kualitas yang tidak seragam. Dalam konteks *dealer* otomotif, penerapan metode FIFO terbukti efektif dalam mengoptimalkan rotasi stok, meningkatkan akurasi pencatatan data, dan mempercepat distribusi suku cadang, di mana suku cadang yang pertama kali masuk ke gudang harus pertama kali dijual kepada pelanggan agar tidak menyimpan barang terlalu lama di gudang sehingga mengakibatkan penurunan nilai dan kualitas produk (Fernando dan Pratiwi, 2025). Oleh karena itu, sistem yang dibangun perlu menerapkan algoritma FIFO yang diperkuat dengan mekanisme *Batch Tracking* setiap kelompok barang yang diterima dicatat sebagai satu *batch* tersendiri berdasarkan referensi dokumen pengadaan (*Purchase Order*) dan tanggal kedatangan yang unik guna memastikan ketertelusuran (*traceability*) data stok dari hulu ke hilir.

Tantangan berikutnya terletak pada kompleksitas alur penerimaan barang dari pihak *supplier* yang membutuhkan mekanisme pemeriksaan kualitas (*Quality Control*) sebelum barang dicatat sebagai stok aktif, serta mekanisme distribusi proaktif ke seluruh jaringan yang terdiri dari 34 *dealer* di Provinsi Lampung (berdasarkan data internal PT. Lautan Teduh Interniaga). Sistem terpusat prinsipal tidak menyediakan modul *Quality Control* yang mendalam untuk verifikasi fisik barang saat penerimaan, maupun modul yang memfasilitasi logika distribusi proaktif (*push distribution*) antar-*dealer* secara terintegrasi. Azzahra dan Fauziah, (2023) menemukan bahwa sistem pergudangan yang menerapkan alur proses terlalu panjang dan kaku justru tidak berjalan efektif di lapangan, di mana karyawan terpaksa melakukan *input* ganda pada dua aplikasi berbeda sehingga menurunkan konsistensi pencatatan dan menyebabkan selisih antara data sistem dengan kondisi fisik barang di gudang. Temuan ini menegaskan bahwa sistem yang akan dibangun harus dirancang secara adaptif bersama pengguna bukan dipaksakan dari atas agar setiap modul operasional mulai dari *Quality Control*, *putaway*, distribusi ke *dealer*, hingga transaksi penjualan, benar-benar dapat dioperasikan secara konsisten di lapangan.

Untuk mengantisipasi seluruh kebutuhan operasional tersebut, dibutuhkan sebuah sistem informasi mandiri yang memberikan kedaulatan data penuh bagi divisi IT PT. Lautan Teduh Interniaga sebelum proses bisnis Stok Pengadaan Internal

diluncurkan. Karena proses bisnis ini merupakan inisiatif yang sama sekali belum pernah berjalan secara operasional, spesifikasi kebutuhannya tidak dapat dibekukan seluruhnya sejak awal. Ningsih dan Nurfauziah, (2023) melalui kajian komparatif menyimpulkan bahwa metode *Prototype* lebih tepat diterapkan pada sistem yang bersifat *customize*, yakni perangkat lunak yang dikembangkan berdasarkan permintaan dan kebutuhan tertentu, di mana kebutuhan dapat ditambah atau dikurangi selama sistem masih dalam tahap pengembangan dan pengguna diikutsertakan secara aktif untuk memberikan masukan langsung. Berbeda dengan Waterfall yang mengharuskan seluruh kebutuhan ditetapkan di awal, *Prototype* memungkinkan sistem berkembang dan disempurnakan secara bertahap melalui siklus iterasi hingga mencapai kondisi yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan operasional pengguna.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan "Sistem Informasi Pencatatan Distribusi dan Penjualan Spare Part Menggunakan Metode Prototyping pada PT. Lautan Teduh Interniaga." Pendekatan *Prototyping* dipilih untuk memfasilitasi komunikasi intensif dengan calon pengguna dalam merancang alur kerja sistem secara bertahap mulai dari pengelolaan penerimaan barang dari *supplier*, pencatatan stok berbasis FIFO, hingga mekanisme distribusi ke jaringan *dealer* yang seluruhnya belum terakomodasi oleh sistem yang ada saat ini. Dengan demikian, ketika perusahaan memutuskan untuk meluncurkan kategori Stok Pengadaan Internal, infrastruktur sistem informasi yang memadai telah tersedia untuk mendukung operasional sejak hari pertama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem yang mampu memfasilitasi verifikasi kualitas barang dari *supplier* pada proses penerimaan, yang tidak terakomodasi oleh sistem prinsipal yang ada?

2. Bagaimana mengimplementasikan mekanisme pengelolaan persediaan yang mampu menjamin ketertelusuran asal-usul setiap barang pada kategori Stok Pengadaan Internal yang belum memiliki sistem pencatatan apapun?
3. Bagaimana membangun mekanisme distribusi dan pencatatan transaksi yang dapat beroperasi secara mandiri sebagai solusi atas keterbatasan sistem prinsipal dalam mengelola aliran barang dari gudang hingga ke jaringan *dealer*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus pada tujuan yang ingin dicapai, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem ini dirancang khusus untuk mengelola kategori "Stok Pengadaan Internal" yang bersumber dari berbagai *supplier*, dan tidak menggantikan fungsi sistem prinsipal untuk suku cadang standar pabrikan yang sudah berjalan.
2. Alur kerja sistem mencakup proses pengadaan, penerimaan dan verifikasi kualitas barang, pengelolaan persediaan, distribusi ke jaringan *dealer*, transaksi penjualan, pengelolaan retur, dan pelaporan operasional.
3. Pengelolaan persediaan menerapkan metode *First In First Out* (FIFO) yang didukung mekanisme *Batch Tracking* guna memastikan ketertelusuran data stok berdasarkan tanggal kedatangan dan referensi dokumen pengadaan (*Purchase Order*).
4. Sistem dibangun berbasis web menggunakan metode *Prototyping* dan beroperasi secara mandiri (*standalone*), tanpa integrasi dengan sistem eksternal prinsipal.
5. Sistem dirancang dengan asumsi harga induk suku cadang bersifat statis pada data master. Batasan ini ditetapkan secara sengaja karena fokus penelitian adalah pada ketertelusuran aliran fisik barang dan integritas pencatatan transaksi operasional, bukan pada fluktuasi valuasi finansial antar-supplier. Implementasi mekanisme *dynamic pricing* berada di luar cakupan penelitian ini dan dapat menjadi arah pengembangan selanjutnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan mekanisme verifikasi kualitas barang dari *supplier* pada proses penerimaan sebagai pengaman utama sebelum barang dicatat sebagai stok aktif dalam sistem.
2. Mengimplementasikan pengelolaan persediaan berbasis algoritma FIFO dengan *Batch Tracking* untuk memastikan ketertelusuran referensi dokumen pengadaan dan tanggal kedatangan setiap barang sejak awal penerapan sistem.
3. Membangun sistem informasi mandiri yang mengintegrasikan alur distribusi, transaksi, dan pelaporan sebagai solusi yang melengkapi keterbatasan sistem prinsipal dan memberikan kedaulatan pengelolaan data bagi perusahaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Bagi Penulis, penelitian ini menjadi sarana untuk mengimplementasikan pemahaman teoritis mengenai *Supply Chain Management* dan *Warehouse Management System* ke dalam kasus nyata industri otomotif, sekaligus memberikan pengalaman langsung dalam merancang sistem informasi untuk proses bisnis yang sama sekali belum pernah berjalan secara operasional melalui pendekatan *Prototyping* yang iteratif.
2. Bagi Instansi (PT. Lautan Teduh Interniaga), sistem yang dihasilkan memberikan kesiapan infrastruktur teknologi informasi untuk mengelola Stok Pengadaan Internal ketika proses bisnis ini diluncurkan, sekaligus memberikan kedaulatan penuh bagi divisi IT dalam mengelola dan mengembangkan sistem tanpa bergantung pada modifikasi sistem prinsipal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya sangatlah penting untuk melihat sejauh mana teknologi sistem pergudangan telah dikembangkan, sekaligus menemukan celah (*research gap*) yang bisa disempurnakan. Dalam rentang waktu lima tahun terakhir, terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan fokus pengembangan sistem informasi distribusi dan pengelolaan *spare part* berbasis web. Rangkuman dari penelitian-penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti / Tahun	Judul Penelitian	Metode Pengembangan	Algoritma / Pendekatan Utama	Hasil
Azzahra dan Fauziah (2023)	Efektivitas Penerapan Warehouse Management System (WMS) Pada Gudang PT XYZ	Kualitatif Deskriptif	Evaluasi WMS Eksisting	Sistem WMS yang terlalu kaku menyebabkan karyawan melakukan input ganda pada dua aplikasi berbeda, mengakibatkan selisih antara data sistem dengan kondisi fisik barang di gudang.
Naufal dkk. (2025)	Aplikasi Inventory dengan Metode FIFO dan LIFO Berbasis Web pada PT. Affas Inti Selaras	SDLC	FIFO & LIFO	Digitalisasi inventori berbasis FIFO berhasil menekan tingkat kesalahan pencatatan dari 22% pada sistem manual menjadi di bawah 5%.

Fadillah dan Sutopo (2024)	Implementasi Metode FIFO Pada Sistem Informasi Dalam Mengelola Persediaan Barang Berbasis Web	Prototype	FIFO	Sistem inventori berbasis web berhasil menggantikan pencatatan manual pada toko ritel komputer dengan penyajian informasi stok yang akurat dan real-time.
Syahputra dkk. (2024)	Implementasi Sistem Pengelolaan Persediaan dengan Algoritma LIFO Pada Gudang Sparepart Sepeda Motor	Waterfall	LIFO	Sistem pengelolaan persediaan suku cadang sepeda motor berhasil dibangun dengan algoritma LIFO yang mengutamakan pengeluaran barang dengan kondisi terbaru terlebih dahulu.
Fernando dan Pratiwi (2025)	Penerapan Metode FIFO (First In First Out) dalam Merancang Sistem Pergudangan Berbasis Web	Waterfall	FIFO & Random Forest	Sistem pergudangan dealer otomotif berhasil dibangun dengan FIFO untuk rotasi stok dan Random Forest untuk klasifikasi pergerakan barang (fast/medium/slow moving).

Berdasarkan tinjauan terhadap kelima penelitian terdahulu di atas, terdapat tiga dimensi kebaruan (novelty) yang membedakan penelitian ini secara fundamental.

Dimensi pertama adalah kedalaman kendali kualitas pada titik penerimaan barang. Seluruh kelima penelitian terdahulu membangun sistem yang langsung mencatat barang masuk sebagai stok aktif tanpa mekanisme pemeriksaan fisik terlebih dahulu. Hal ini dapat diterima pada konteks pengadaan dari satu sumber terpercaya, namun tidak memadai untuk skenario pengadaan *multi-supplier* dengan variabilitas kualitas yang tidak seragam sebagaimana dihadapi PT. Lautan Teduh Interniaga. Penelitian ini menghadirkan modul *Quality Control* (QC) sebagai gerbang wajib barang dari *supplier* tidak dapat dicatat sebagai stok aktif sebelum melewati verifikasi fisik, dan barang yang gagal QC diisolasi secara otomatis ke rak karantina sebagai batch tersendiri yang terpisah dari stok reguler.

Dimensi kedua adalah ketertelusuran persediaan berbasis Batch Tracking lintas dokumen pengadaan. Naufal dkk. (2025) dan Fernando & Pratiwi (2025) membuktikan efektivitas algoritma FIFO dalam menekan kesalahan pencatatan dan mencegah penumpukan stok lama. Fadillah & Sutopo (2024) juga menerapkan FIFO pada konteks ritel. Namun ketiga penelitian tersebut mengimplementasikan FIFO pada level barang artinya sistem hanya tahu urutan keluar berdasarkan waktu, tanpa mampu menelusuri barang tersebut berasal dari dokumen pengadaan mana. Penelitian ini memperketat implementasi FIFO dengan mekanisme Batch Tracking, di mana setiap kelompok barang yang diterima dicatat sebagai batch unik yang merekam referensi nomor Purchase Order dan tanggal kedatangannya. Dengan demikian, setiap unit barang yang keluar dari sistem baik melalui distribusi, penjualan, maupun retur dapat ditelusuri hingga ke dokumen pengadaan asalnya, yang merupakan kebutuhan krusial dalam penanganan komplain kualitas pada skema multi-supplier.

Dimensi ketiga adalah cakupan ekosistem logistik yang utuh dari hulu ke hilir dalam satu sistem mandiri. Ini merupakan perbedaan paling mendasar antara penelitian ini dengan seluruh penelitian terdahulu. Azzahra & Fauziah (2023) mengevaluasi WMS pada satu lokasi gudang. Naufal dkk. (2025), Fadillah & Sutopo (2024), dan Syahputra dkk. (2024) membangun sistem yang berfokus pada aktivitas keluar-masuk barang di satu titik lokasi. Fernando & Pratiwi (2025) meskipun berada di konteks dealer otomotif, sistem yang dibangun tetap beroperasi pada satu lokasi tunggal. Penelitian ini merancang sistem yang mampu mengelola ekosistem logistik multi-lokasi secara terintegrasi mencakup verifikasi kualitas penerimaan dari supplier di gudang pusat, pencatatan stok berbasis FIFO dan Batch Tracking, distribusi proaktif (push distribution) ke jaringan 34 dealer resmi di Provinsi Lampung, transaksi penjualan kepada konsumen di level dealer, hingga pengelolaan retur yang terisolasi di rak karantina seluruhnya beroperasi dalam satu platform mandiri dengan proteksi visibilitas data finansial berbasis peran pengguna.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisi uraian mengenai konsep-konsep dan teori-teori yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian ini. Bagian ini membahas secara rinci teori utama yang digunakan

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem adalah jaringan komponen yang saling berinteraksi sebagai satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu melalui pengolahan informasi pendukung keputusan (Alhadi, 2022). Dalam konteks teknologi, aliran utama yang diproses di dalam sistem tersebut adalah informasi. Informasi sendiri bukanlah sekadar kumpulan angka atau huruf mentah, melainkan data yang telah melewati proses pengolahan hingga berubah menjadi bentuk yang memiliki makna, sehingga dapat memberikan nilai manfaat yang besar bagi penerimanya dalam mendukung proses pengambilan keputusan (Alhadi, 2022).

Untuk dapat mengolah data menjadi informasi yang terstruktur, dibutuhkan sebuah sistem informasi. Sistem informasi merupakan kerangka kerja terpadu yang dibangun di atas enam komponen utama yang saling terintegrasi, yaitu: perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, sistem jaringan (*network*), sumber daya manusia (*brainware*), serta prosedur operasional (Alhadi, 2022).

2.2.2 Manajemen Rantai Pasok dan Distribusi

Di era bisnis modern, *Supply Chain Management* (SCM) memegang peranan yang sangat penting sebagai pendekatan strategis untuk mengintegrasikan seluruh elemen rantai pasok, mulai dari hulu (pengadaan bahan baku) hingga ke hilir (distribusi ke konsumen akhir) (Anisa dkk., 2025). Pengelolaan rantai pasok ini tentu tidak dapat berjalan maksimal jika hanya mengandalkan proses manual, melainkan membutuhkan dukungan integrasi teknologi informasi. Dengan implementasi sistem informasi

logistik yang memadai, perusahaan mendapatkan keuntungan berupa akses data persediaan secara *real-time*. Visibilitas data ini sangat krusial karena mampu meningkatkan transparansi operasional sekaligus mempercepat para manajer dalam mengambil keputusan strategis.

2.2.3 Strategi Distribusi (*Push System* dan *Pull System*)

Secara konseptual, terdapat dua pendekatan utama dalam mengelola aliran produk pada jaringan rantai pasok, yaitu sistem tarik (*pull system*) dan sistem dorong (*push system*) (Marvinita dkk., 2024). Sistem tarik umumnya bersifat reaktif, di mana pergerakan barang baru dipicu ketika ada permintaan aktual dari pelanggan. Sebaliknya, pada sistem dorong (*push system*), keputusan pendistribusian didasarkan pada perkiraan dan perencanaan yang telah disusun sebelumnya oleh pihak pusat. Alih-alih menunggu pesanan dari fasilitas hilir, pendekatan *push system* secara proaktif mendistribusikan stok barang terlebih dahulu ke berbagai lokasi tujuan untuk mengamankan ketersediaan pasokan.

2.2.4 Dokumen Pengadaan (*Purchase Order*)

Dalam implementasi *push system* maupun *pull system* yang mengandalkan pengadaan dari pihak luar, instrumen dokumentasi yang menjadi pengikat formal antara perusahaan dan pemasok adalah *Purchase Order* (PO). Pembelian atau pengeluaran PO merupakan salah satu fungsi krusial dari sebuah aktivitas perdagangan yang sangat berkaitan dengan karakteristik barang yang dibutuhkan, baik dari faktor internal maupun eksternal perusahaan (Aini dan Risanty, 2021). Dalam konteks sistem informasi rantai pasok, PO berfungsi lebih dari sekadar dokumen administratif; ia menjadi referensi ketertelusuran awal yang menghubungkan setiap unit fisik barang yang diterima di gudang dengan transaksi pengadaannya. Digitalisasi manajemen PO ini terbukti krusial untuk mencegah lambatnya kinerja operasional, menghindari risiko hilangnya data pemesanan, serta meminimalisir kesalahan penyediaan barang yang sering terjadi pada sistem pencatatan manual (Aini dan Risanty, 2021).

2.2.5 Manajemen Operasional Gudang (WMS)

Manajemen pergudangan yang baik sangat krusial dalam menjaga stabilitas rantai pasokan suatu perusahaan. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan sebuah *Warehouse Management System* (WMS), yaitu suatu sistem berbasis teknologi informasi yang dirancang khusus untuk mengkoordinasikan berbagai kegiatan operasional gudang (Herdianzah dkk., 2022). Penerapan sistem ini pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi tata aliran barang sekaligus mempertahankan tingkat keakuratan persediaan. Dalam praktiknya, WMS sangat membantu perusahaan dalam mengelola proses masuknya barang secara terstruktur, mulai dari fase penerimaan (*Receiving*) hingga penempatan barang ke lokasi rak yang paling tepat (*Putaway*).

2.2.6 Pengendalian Kualitas dan Penyimpanan

Dalam konteks pengadaan dari berbagai pihak penyedia (*supplier*) dengan variabilitas kualitas yang tidak seragam, fase penerimaan barang di gudang tidak dapat langsung dilanjutkan ke tahap *Putaway* tanpa melalui proses verifikasi fisik terlebih dahulu. Proses verifikasi kualitas pada tahap penerimaan ini dikenal sebagai *inbound Quality Control* (QC) sebuah mekanisme pemeriksaan fisik yang memisahkan barang yang diterima ke dalam dua kategori berdasarkan kondisinya: barang yang memenuhi standar kualitas (*lolos QC*) dan barang yang tidak memenuhi standar (*gagal QC*). Penerapan *inbound QC* sebelum pencatatan stok aktif menjadi krusial karena memastikan bahwa hanya barang berkualitas yang masuk ke dalam sistem inventori dan siap didistribusikan, sehingga integritas data stok terjaga sejak hulu (Herdianzah dkk., 2022).

Barang yang dinyatakan gagal QC tidak dapat langsung dibuang atau dikembalikan begitu saja barang tersebut memerlukan ruang penyimpanan sementara yang terisolasi dari stok aktif sambil menunggu tindak lanjut lebih lanjut, seperti pengembalian ke *supplier* (*return to supplier*) atau keputusan pemusnahan (*write-off*). Ruang penyimpanan terisolasi ini dikenal sebagai *rak karantina* atau *quarantine storage* sebuah area atau

lokasi penyimpanan khusus yang secara fisik dan sistematis dipisahkan dari rak penyimpanan reguler. Pemisahan ini penting agar barang bermasalah tidak terdistribusi secara tidak sengaja kepada konsumen maupun ke jaringan distribusi hilir. Prinsip isolasi melalui karantina ini sejalan dengan konsep *recovery* dalam *reverse logistics* yang membedakan antara stok aktif yang siap jual dengan stok yang memerlukan penanganan khusus sebelum dapat digunakan kembali atau dimusnahkan (Aflah dkk., 2025).

2.2.7 Logistik Balik dan Pemusnahan Aset

Manajemen gudang yang komprehensif tidak hanya mengurus aliran barang masuk dari pemasok, melainkan juga harus siap menangani aliran barang yang dikembalikan dari jaringan hilir. Proses pengorganisasian dan pengelolaan pergerakan barang dari titik konsumsi kembali ke titik asal ini dikenal dengan istilah *reverse logistics* (Herdianzah dkk., 2022). Aliran balik ini umumnya dipicu oleh berbagai anomali di lapangan, seperti adanya produk yang cacat pasca-penjualan, kelebihan stok yang tidak laku, ketidaksesuaian pesanan, atau kerusakan barang akibat proses distribusi.

Agar tidak menimbulkan pembengkakan biaya simpan akibat penumpukan barang retur di dalam gudang, perusahaan perlu melakukan penanganan lebih lanjut melalui kegiatan pemulihan atau *recovery*. Secara konseptual, sistem logistik balik (*reverse logistics*) mewajibkan adanya perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian aliran produk dari titik hilir kembali ke lokasi pemulihan atau pembuangan yang tepat (Pulansari dkk., 2024). Tahapan ini melibatkan serangkaian aktivitas seperti pengumpulan produk, inspeksi untuk menentukan kelayakan, penyortiran, pemrosesan ulang, hingga pembuangan bagian yang sudah tidak dapat digunakan lagi (Pulansari dkk., 2024). Keputusan pembuangan akhir ini direpresentasikan melalui mekanisme *write-off*, yaitu sebuah proses administratif dan sistematis untuk menghapus catatan persediaan barang yang sudah rusak total atau tidak bernilai ekonomis dari basis data sistem, guna memastikan nilai valuasi aset fisik yang tersisa tetap akurat dan tidak membebani pembukuan perusahaan.

2.2.8 Manajemen Persediaan dan Ketertelusuran

Pengelolaan persediaan (*inventory*) yang efektif merupakan tulang punggung bagi kelancaran operasional sebuah perusahaan, khususnya dalam menjamin ketersediaan barang untuk didistribusikan. Pengelolaan ini tidak hanya sebatas pada penyediaan ruang penyimpanan fisik, melainkan sangat bergantung pada keakuratan pencatatan serta pemantauan pergerakan stok secara terus-menerus. Untuk menghindari inkonsistensi antara data catatan dengan fisik barang di lapangan, digitalisasi proses manajemen persediaan melalui sistem informasi yang terstruktur menjadi sebuah keharusan (Naufal dkk., 2025). Melalui sistem yang terdigitalisasi inilah perusahaan mendapatkan kemampuan ketertelusuran (*traceability*) yang mumpuni, sehingga memudahkan proses *monitoring* riwayat barang yang masuk dan keluar secara efisien serta melacak seluruh riwayat penanganannya berdasarkan dokumen pengadaan dari hulu ke hilir.

2.2.9 Algoritma Antrean *First-In First-Out* (FIFO)

Dalam upaya menjaga kualitas persediaan yang disimpan, digitalisasi pencatatan juga harus diiringi dengan penerapan metode pengeluaran barang yang tepat. Salah satu algoritma pengelolaan yang paling logis dan relevan dengan aliran fisik persediaan di gudang adalah metode *First-In First-Out* (FIFO). Secara konseptual, prinsip utama dari metode FIFO mensyaratkan bahwa stok persediaan yang pertama kali masuk ke dalam fasilitas penyimpanan harus menjadi stok yang paling awal dikeluarkan (Naufal dkk., 2025). Pendekatan algoritma antrean ini sangat krusial untuk memastikan bahwa barang dapat segera didistribusikan atau dimanfaatkan sebelum mengalami penurunan kualitas, penyusutan nilai, atau kerusakan akibat waktu tunggu penyimpanan yang terlalu lama di dalam gudang.

2.2.10 Stok Pengaman (*Safety Stock*)

Digitalisasi pencatatan persediaan juga perlu dilengkapi dengan mekanisme perlindungan terhadap risiko kehabisan stok (*stockout*). Mekanisme ini

dikenal dengan istilah *safety stock* atau stok pengaman, yaitu sejumlah cadangan persediaan minimum yang harus selalu tersedia di gudang sebagai penyangga terhadap fluktuasi permintaan maupun ketidakpastian pasokan dari *supplier*. Farhan dkk. (2025) mendefinisikan *safety stock* sebagai batas minimum persediaan yang apabila stok aktual mendekatinya, sistem harus segera memberikan peringatan otomatis kepada operator agar keputusan pengadaan ulang dapat dilakukan secara tepat waktu. Dalam sistem informasi manajemen persediaan berbasis web, parameter *safety stock* dapat didefinisikan pada data master setiap barang, sehingga sistem mampu melakukan evaluasi ketersediaan secara otomatis dan real-time pada setiap transaksi pengeluaran stok. Pendekatan ini terbukti efektif dalam mencegah terjadinya kondisi stok kosong sekaligus menghindari penumpukan persediaan yang tidak efisien (Farhan dkk., 2025).

2.2.11 Sistem Informasi Penjualan dan Transaksi (*Point of Sale*)

Kegiatan penjualan merupakan salah satu instrumen paling krusial dalam operasional sebuah perusahaan. Hal ini dikarenakan penjualan produk merupakan aktivitas bisnis yang paling aktif dan berpengaruh langsung terhadap stabilitas logistik maupun finansial. Dalam menghadapi dinamika transaksi harian yang bervolume tinggi, proses pengolahan data penjualan secara konvensional dinilai sudah tidak lagi efektif serta rentan terhadap kesalahan. Oleh karena itu, kehadiran sistem informasi yang terkomputerisasi menjadi solusi mutlak untuk mempercepat proses pengolahan dan penyampaian informasi transaksi (Trijiyanto dkk., 2023).

Bentuk implementasi sistem informasi pada lini depan transaksi ini dikenal dengan istilah *Point of Sale* (POS). Secara konseptual, *Point of Sale* (POS) adalah sebuah sistem informasi akurat yang dirancang khusus untuk mempermudah eksekusi transaksi penjualan sekaligus mencatat pergerakan stok barang secara terintegrasi (Chrislie dan Birowo, 2024). Lebih dari sekadar alat hitung kasir, fungsionalitas POS dalam arsitektur sistem yang modern tidak hanya terbatas pada pengelolaan data pemesanan dan pembayaran pelanggan saja. Sistem ini dapat diperluas fungsinya untuk

mengelola berbagai elemen krusial lainnya, seperti pencatatan riwayat pembelian dari pihak pemasok (*supplier*), manajemen retur penjualan, hingga menghasilkan rekapitulasi laporan yang komprehensif (Chrislie dan Birowo, 2024). Integrasi langsung antara antarmuka POS dengan basis data (*database*) persediaan ini menjamin bahwa setiap aliran barang terekam secara aman secara *real-time*, sehingga dapat meminimalisir selisih stok dan meningkatkan keandalan operasional secara keseluruhan.

2.2.12 Metode Pengembangan *Prototyping*

Metode *Prototyping* merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada penyajian gambaran awal sistem kepada pengguna untuk mendapatkan umpan balik yang cepat sebelum pembangunan sistem yang sesungguhnya dilakukan. Pendekatan ini memungkinkan interaksi intensif antara pengembang dan pengguna di awal proses sehingga meminimalisir risiko kesalahpahaman terhadap kebutuhan sistem.

Penelitian ini mengadopsi model *Prototyping* Pressman & Maxim, (2015) yang terdiri dari lima fase siklus iteratif sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 2.1: (1) *Communication* identifikasi kebutuhan melalui interaksi dengan pengguna; (2) *Quick Plan* perencanaan cepat untuk memodelkan alur dasar sistem; (3) *Modeling Quick Design* pembuatan desain antarmuka dan struktur basis data sementara; (4) *Construction of Prototype* pembangunan purwarupa fungsional; dan (5) *Deployment, Delivery & Feedback* penyerahan purwarupa kepada pengguna untuk dievaluasi.



Gambar 2.1 Model Metode *Prototyping* (Pressman & Maxim, 2015)

Ningsih dan Nurfauziah, (2023) melalui kajian komparatif terhadap model Waterfall dan Prototype menyimpulkan bahwa metode Prototype lebih tepat diterapkan pada sistem yang bersifat *customize*, yakni perangkat lunak yang dikembangkan berdasarkan permintaan dan kebutuhan spesifik pengguna. Berbeda dengan Waterfall yang mengharuskan seluruh kebutuhan ditetapkan di awal, Prototype memungkinkan kebutuhan ditambah atau dikurangi selama sistem masih dalam tahap pengembangan, serta mengikutsertakan pengguna secara aktif sehingga sistem yang dihasilkan lebih sesuai dengan keinginan pengguna. Dalam konteks penelitian ini, pemilihan metode Prototyping semakin relevan karena sistem dikembangkan untuk proses bisnis yang belum pernah berjalan secara operasional, sehingga spesifikasi kebutuhan tidak dapat dibekukan seluruhnya sejak awal.

2.2.13 Arsitektur Aplikasi dan Sistem Manajemen Basis Data

Dalam membangun sebuah sistem informasi berbasis web yang andal, diperlukan integrasi berbagai teknologi mulai dari bahasa pemrograman hingga lingkungan peladen (*server*). Fondasi utama dari logika sistem aplikasi pada sisi peladen (*backend*) dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP (Prameswari dkk., 2025). Untuk mengoptimalkan dan mengelola struktur baris kode PHP agar lebih efisien, sistem ini dikembangkan di atas kerangka kerja (*framework*) Laravel.

Penggunaan *framework* Laravel dirancang dengan mengadopsi arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang memisahkan aplikasi menjadi tiga komponen utama (Rahmawati dan Sumarsono, 2024). Komponen Model bertugas untuk mengelola data dan logika bisnis sistem, View difungsikan untuk menangani tampilan visual dan antarmuka pengguna, sedangkan Controller berperan sebagai pengatur aliran interaksi di antara Model dan View tersebut (Rahmawati dan Sumarsono, 2024).

Pada aspek pengelolaan basis data, pencatatan dan penyimpanan informasi dilakukan menggunakan perangkat lunak Sistem Manajemen Basis Data (DBMS). Perangkat lunak yang digunakan adalah MySQL, sebuah Sistem Manajemen Basis Data Relasional (RDBMS) yang dirancang khusus untuk memanipulasi, mengatur, serta mengelola koleksi data operasional dalam jumlah besar secara aman dan terstruktur (Siregar dkk., 2024).

Seluruh ekosistem kode dan basis data tersebut dijalankan secara terpusat pada komputer pengembang menggunakan perangkat lunak Laragon. Laragon difungsikan sebagai lingkungan pengembangan lokal (*local development environment*) yang di dalamnya telah terintegrasi dengan berbagai layanan vital seperti peladen web Apache, PHP, dan MySQL, sehingga sangat memudahkan proses konfigurasi serta pengujian sistem sebelum aplikasi siap dirilis (Prameswari dkk., 2025).

2.2.14 Kontrol Konkurensi dan Transaksi Basis Data

Dalam membangun sistem informasi yang mengelola transaksi multi-langkah—seperti pemotongan stok persediaan berbarengan dengan pembaruan status dokumen—konsistensi data pada level peladen menjadi aspek yang tidak dapat dikompromi. Pada sistem yang digunakan oleh banyak pengguna secara serempak, eksekusi transaksi yang berjalan paralel berpotensi menimbulkan berbagai anomali fatal seperti *lost update* (hilangnya pembaruan data), pembacaan data sementara (*dirty read*), dan *write skew* apabila tidak dikelola dengan mekanisme kontrol yang tepat (Eriyadi dkk., 2025). Untuk mengatasi hal ini, diperlukan prinsip

serializability yang menjamin bahwa hasil akhir dari eksekusi transaksi konkuren akan tetap konsisten, seolah-olah transaksi tersebut diproses secara berurutan (Eriyadi dkk., 2025).

Dalam kerangka kerja Laravel, pengelolaan transaksi ini diimplementasikan menggunakan metode `DB::transaction()`. Metode ini merupakan unit kerja atomik yang akan melakukan *Commit* secara permanen jika seluruh operasi berhasil, atau memicu *Rollback* untuk membatalkan seluruh perubahan apabila terjadi kegagalan di tengah proses. Lebih jauh lagi, untuk menjaga integritas data dari risiko konkurensi, eksekusi transaksi dikombinasikan dengan mekanisme kontrol *pessimistic locking* melalui metode `lockForUpdate()`. Mekanisme ini bekerja secara spesifik dengan mengunci baris data tunggal (*row-level locking*) selama proses modifikasi berlangsung, sehingga secara efektif mencegah terjadinya inkonsistensi data akibat bentrok akses dari beberapa pengguna secara bersamaan (Eriyadi dkk., 2025).

2.2.15 Role-Based Access Control (RBAC)

Dalam pengembangan sistem informasi multi-pengguna, mekanisme pengendalian akses menjadi komponen keamanan yang krusial. *Role-Based Access Control (RBAC)* merupakan model keamanan yang membatasi akses sistem kepada pengguna yang berwenang berdasarkan peran (*role*) mereka dalam organisasi. Model RBAC terdiri dari tiga komponen utama yang saling berelasi, yaitu pengguna (*users*), peran (*roles*), dan izin (*permissions*). Dalam implementasinya, RBAC menerapkan prinsip *least privilege*, di mana setiap pengguna hanya diberikan akses minimal yang diperlukan untuk menjalankan tugasnya (Sahyudi dan Susanto, 2025).

Keunggulan utama pendekatan RBAC terletak pada sentralisasi pengelolaan hak akses administrator tidak perlu mengatur izin untuk setiap pengguna secara individual, melainkan cukup mendefinisikan izin pada tingkat peran, kemudian menetapkan peran tersebut kepada pengguna yang sesuai. Pendekatan ini terbukti sangat efisien pada sistem informasi yang

melibatkan banyak pengguna dengan wewenang kerja yang berbeda-beda. Sahyudi dan Susanto (2025) melalui kajian *systematic literature review* menemukan bahwa otomatisasi dalam penerapan RBAC terbukti mengurangi waktu pengelolaan hak akses hingga 65% dibandingkan dengan pendekatan manual tradisional.

Dalam konteks sistem informasi berbasis *web* yang dibangun di atas *framework* Laravel, implementasi RBAC dapat dilakukan secara dinamis menggunakan *library* Spatie Laravel-Permission. Yuricha & Phan (2023) membuktikan bahwa penerapan RBAC melalui Laravel Spatie pada sistem *Supply Chain Management* berbasis *cloud* mampu menjawab tantangan keamanan data dan menjaga integritas otorisasi setiap peran *stakeholder* pada sistem yang melibatkan berbagai tingkat pengguna dengan hak akses yang berbeda. Pendekatan dinamis ini memungkinkan konfigurasi hak akses dilakukan langsung melalui antarmuka sistem tanpa perlu modifikasi kode program, sehingga memberikan fleksibilitas operasional yang tinggi bagi administrator sistem.

2.2.16 Pengujian Fungsional (*Black Box Testing*)

Pengujian sistem merupakan tahapan paling krusial dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak (SDLC). Tujuan utamanya adalah untuk memverifikasi dan memvalidasi bahwa sistem yang dibangun telah memenuhi spesifikasi kebutuhan awal, serta untuk mendeteksi kecacatan (*bug* atau *error*) sebelum sistem diimplementasikan secara penuh pada lingkungan operasional.

Black Box Testing atau pengujian perilaku adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional sistem. Menurut Wulandari dkk. (2022), metode ini memungkinkan penguji untuk memasukkan himpunan kondisi input dan mengamati *output* yang dihasilkan tanpa perlu mengetahui struktur kode internal (*source code*) atau logika pemrograman dari perangkat lunak tersebut. Pendekatan ini memungkinkan verifikasi sistem dari sudut pandang pengguna, memastikan

setiap fitur berjalan sesuai spesifikasi tanpa bergantung pada bagaimana implementasi internalnya dilakukan.

Untuk mengoptimalkan cakupan pengujian tanpa harus menguji setiap kemungkinan data secara melelahkan, *Black Box Testing* dikombinasikan dengan teknik *Equivalence Partitioning*. Teknik ini membagi domain masukan dari suatu program ke dalam beberapa kelas data (partisi) yang memungkinkan penguji merancang kasus uji (*test case*) secara lebih efisien. Partisi ini umumnya dibagi menjadi dua kategori: pertama, Partisi Valid (Kondisi Ideal) yang menguji sistem menggunakan data masukan sesuai aturan dan spesifikasi, di mana sistem diharapkan menerima dan memproses data tersebut secara sukses; dan kedua, Partisi Tidak Valid (Kondisi Error) yang menguji sistem menggunakan data masukan yang melanggar aturan seperti ketidakseimbangan kuantitas, format salah, atau melewati batas maksimal, di mana sistem diharapkan menolak masukan tersebut dan mengembalikan pesan validasi yang sesuai.

2.2.17 Pengujian Kelayakan (*User Acceptance Testing*)

User Acceptance Testing (UAT) adalah tahap akhir pengujian perangkat lunak yang dilakukan langsung oleh pengguna akhir (*end-user*) untuk memastikan bahwa sistem telah siap dan layak digunakan dalam mendukung aktivitas bisnis sehari-hari. UAT tidak hanya mengukur kebenaran teknis sistem, melainkan juga mengevaluasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan operasional nyata dari perspektif pengguna yang akan mengoperasikannya secara langsung.

Dalam pelaksanaan UAT pada sistem operasional berskala enterprise yang melibatkan berbagai divisi dengan wewenang kerja yang berbeda, penentuan responden tidak dapat dilakukan secara acak. Subkhi dan Dores (2025) menegaskan bahwa UAT modern harus menerapkan teknik *Purposive Sampling* berbasis pendekatan segmentasi peran (*Role-Based Scoping*), di mana responden hanya mengevaluasi modul atau fitur yang berkaitan langsung dengan wewenang operasionalnya. Pendekatan ini

menghasilkan evaluasi yang lebih objektif dan akurat karena setiap pengguna menilai berdasarkan pengalaman kerja nyatanya, bukan berdasarkan eksplorasi fitur yang berada di luar lingkup tugasnya.

Untuk mengkuantifikasi penilaian pengguna yang bersifat subjektif ke dalam data yang dapat dianalisis secara matematis, evaluasi UAT menggunakan instrumen Skala Likert. Skala Likert adalah metode pengukuran sikap yang meminta responden menunjukkan tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan terhadap serangkaian pernyataan dalam rentang nilai bertingkat. Dalam konteks evaluasi sistem informasi, Skala Likert dipilih karena kemampuannya mengukur persepsi pengguna secara nuansatif tidak hanya ya atau tidak sehingga menghasilkan data ordinal yang dapat diolah menjadi persentase kelayakan yang terukur (Aliyah dkk., 2025).

Evaluasi UAT mencakup empat variabel utama yang diadaptasi dari Aliyah dkk. (2025): pertama, Fungsionalitas Sistem yang mengukur kesesuaian fitur teknis dengan kebutuhan operasional; kedua, Kinerja Sistem yang mengukur kecepatan respons, ketersediaan, dan konsistensi data; ketiga, Pengalaman dan Tampilan Antarmuka (UI/UX) yang mengukur kemudahan navigasi dan kenyamanan visual; dan keempat, Efisiensi dan Produktivitas yang mengukur dampak sistem terhadap pengurangan beban kerja operasional.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini tergolong sebagai Penelitian Terapan (*Applied Research*). Penelitian terapan dipilih karena fokus utama penelitian bukan untuk merumuskan teori baru, melainkan untuk memberikan solusi praktis berupa rancang bangun sistem informasi guna memecahkan permasalahan manajemen stok dan distribusi pada PT. Lautan Teduh Interniaga.

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem (*System Development*) dengan metode *Prototyping* model Pressman & Maxim (2015). Pemilihan metode *Prototyping* didasarkan pada pertimbangan bahwa proses bisnis Stok Pengadaan Internal yang menjadi objek penelitian merupakan inisiatif baru yang belum pernah berjalan secara operasional di perusahaan, sehingga spesifikasi kebutuhan sistem tidak dapat dibekukan secara menyeluruh sejak awal. Metode *Prototyping* memungkinkan kebutuhan sistem berkembang dan disempurnakan secara bertahap melalui interaksi langsung antara pengembang dan pengguna pada setiap siklus iterasi, hingga sistem mencapai kondisi yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan operasional.

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (*mixed methods*) pendekatan kualitatif diterapkan pada tahap pengumpulan kebutuhan sistem melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*), sementara pendekatan kuantitatif diterapkan pada tahap pengujian kelayakan sistem melalui pengolahan data *User Acceptance Testing* berbasis Skala Likert.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada PT. Lautan Teduh Interniaga, yang merupakan *Main Dealer* resmi Yamaha untuk wilayah Provinsi Lampung. Lokasi penelitian beralamat di Jl. Ikan Tenggiri No. 24, Pesawahan, Kec. Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung, Lampung 35223.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu 7 (tujuh) bulan, terhitung mulai bulan Oktober 2025 sampai dengan April 2026. Waktu penelitian tersebut dialokasikan untuk seluruh tahapan pengembangan sistem menggunakan metode *Prototyping* serta penyusunan laporan akhir skripsi. Rincian jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian disajikan pada Tabel 3.1 berikut:

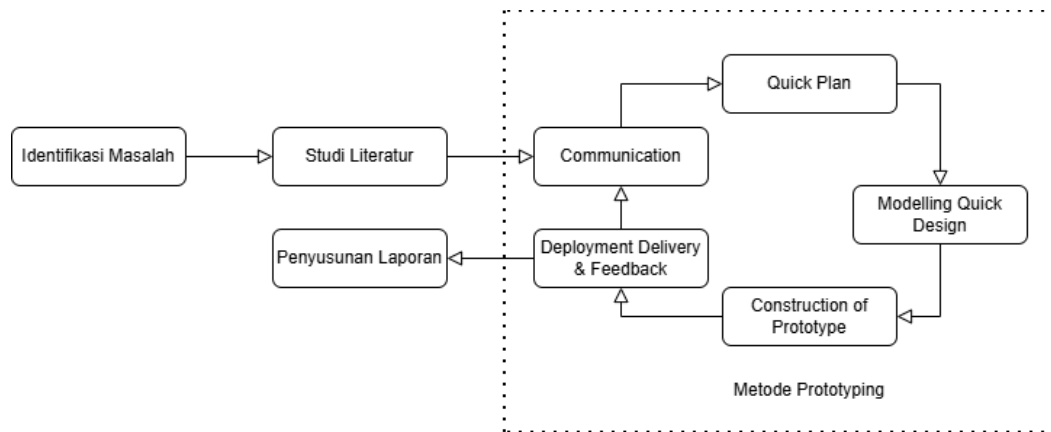
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

Kegiatan	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr
	2025	2025	2025	2026	2026	2026	2026
Identifikasi Masalah & Studi Literatur	✓						
<i>Communication Quick Plan</i> Iterasi 1	& ✓						
<i>Modeling Quick Design</i> Iterasi 1	✓						
<i>Construction of Prototype</i> Iterasi 1	<i>of</i>	✓					
<i>Deployment Feedback</i> Iterasi 1	&	✓					
<i>Communication Quick Plan</i> Iterasi 2	&	✓					

<i>Modeling Quick Design</i>		✓		
Iterasi 2				
<i>Construction of</i>		✓		
<i>Prototype</i> Iterasi 2				
<i>Deployment &</i>		✓		
<i>Feedback</i> Iterasi 2				
<i>Communication &</i>		✓		
<i>Quick Plan</i> Iterasi 3				
<i>Modeling Quick Design</i>		✓		
Iterasi 3				
<i>Construction of</i>		✓		
<i>Prototype</i> Iterasi 3				
<i>Deployment &</i>		✓		
<i>Feedback</i> Iterasi 3				
Pengujian <i>Final (Black</i>			✓	
<i>Box Testing & UAT)</i>				
Penyusunan Laporan			✓	✓

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian ini disusun secara sistematis untuk menjamin ketercapaian tujuan penelitian. Alur penelitian mengadopsi model pengembangan perangkat lunak *Prototyping* yang dikemukakan oleh Pressman & Maxim (2015), yang kemudian disesuaikan dengan kerangka kerja penulisan skripsi. Secara garis besar, alur penelitian dibagi menjadi tiga segmen utama sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.3.1 Tahap Pra-Pengembangan

Meliputi Identifikasi Masalah dan Studi Literatur. Tahap ini bertujuan untuk memetakan kesenjangan (*gap*) antara kondisi sistem yang berjalan saat ini dengan kebutuhan proses bisnis Stok Pengadaan Internal yang baru, sekaligus membangun landasan teoritis yang menjadi acuan perancangan sistem.

3.3.2 Siklus Pengembangan (*Prototyping Loop*)

Merupakan inti kegiatan teknis yang bersifat iteratif. Berbeda dengan pendekatan *Waterfall* yang menetapkan seluruh kebutuhan di awal, siklus ini dijalankan sebanyak tiga kali iterasi di mana kebutuhan fungsional sistem berkembang dan disempurnakan secara bertahap. Setiap iterasi menjalankan lima fase Pressman secara penuh dan berurutan:

1. *Communication* — Konfirmasi dan penggalian kebutuhan spesifik untuk iterasi yang bersangkutan, baik melalui wawancara awal maupun evaluasi umpan balik dari iterasi sebelumnya.
2. *Quick Plan* — Perencanaan teknis iterasi berjalan, mencakup pendefinisian kebutuhan fungsional baru, penyesuaian arsitektur sistem, dan penetapan target modul yang akan dibangun.
3. *Modeling Quick Design* — Perancangan antarmuka dan alur logika sistem untuk modul-modul yang akan dikonstruksi pada iterasi berjalan.

4. *Construction of Prototype* — Penulisan kode program untuk membangun modul sesuai rencana iterasi.
5. *Deployment, Delivery & Feedback* — Demonstrasi purwarupa kepada pengguna untuk mendapatkan umpan balik yang menjadi dasar *Communication* pada iterasi berikutnya.

3.3.3 Tahap Pasca-Pengembangan

Meliputi pengujian formal sistem menggunakan metode *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing (UAT)*, serta penyusunan laporan akhir skripsi berdasarkan seluruh hasil pelaksanaan iterasi dan pengujian.

3.4 Identifikasi Masalah

Sebagai bagian dari Tahap Pra-Pengembangan sebagaimana diuraikan pada Sub-bab 3.3.1, identifikasi masalah merupakan langkah pertama yang dilaksanakan untuk membedah secara mendalam kesenjangan (*gap*) antara kondisi sistem yang berjalan saat ini dengan kebutuhan proses bisnis Stok Pengadaan Internal yang baru di PT. Lautan Teduh Interniaga. Untuk mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan batasan sistem tersebut, proses pengumpulan data dilaksanakan melalui metode pendekatan wawancara mendalam (*In-Depth Interview*).

Wawancara mendalam dilaksanakan secara tatap muka dengan Bapak Sandy, S.Kom., selaku IT Manager PT. Lautan Teduh Interniaga yang bertindak sebagai narasumber kunci (*key informant*). Pemilihan narasumber ini didasarkan pada pemahaman beliau yang komprehensif terkait batasan teknis dari sistem yang sudah ada (*legacy system*), logika bisnis perusahaan, serta spesifikasi infrastruktur jaringan dan peladen lokal. Wawancara identifikasi masalah dilaksanakan bersamaan dengan fase *Communication* Iterasi 1 dalam satu sesi terpadu pada 10 Oktober 2025, namun dengan fokus yang berbeda identifikasi masalah diarahkan pada pemetaan kondisi eksisting dan kesenjangan (*gap*) antara kebutuhan bisnis dengan sistem yang tersedia saat ini, sementara *Communication* Iterasi 1 diarahkan pada ekstraksi kebutuhan fungsional spesifik yang akan menjadi dasar

pembangunan purwarupa pertama. Wawancara dilaksanakan secara semi-terstruktur dengan fokus pada beberapa ruang lingkup pembahasan, yaitu: (1) Mekanisme penerimaan dan pencatatan barang dari pihak *supplier*; (2) Alur persetujuan (*approval*) pada proses *Purchase Order*; (3) Masalah pembaruan data stok lintas cabang (*dealer*); serta (4) Batasan hak akses (*privilege*) untuk masing-masing peran pengguna dari tingkatan pusat hingga staf gudang.

3.5 Studi Literatur

Masih sebagai bagian dari Tahap Pra-Pengembangan, studi literatur dilaksanakan untuk membangun landasan teoretis yang kokoh serta memvalidasi rancangan arsitektur perangkat lunak yang digunakan. Pengumpulan referensi sekunder dilaksanakan melalui penelusuran literatur akademik, dokumentasi resmi (*official documentation*), dan jurnal bereputasi terkait topik *Warehouse Management System* (WMS), implementasi algoritma *First In First Out* (FIFO) dengan *Batch Tracking* berbasis tanggal dan dokumen pengadaan, serta pola distribusi proaktif (*Push Distribution*). Referensi ini menjadi acuan utama dalam menyusun algoritma antrean persediaan dan perancangan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) selama fase konstruksi purwarupa.

3.6 Alat dan Bahan Pengembangan

Pengembangan purwarupa sistem informasi pencatatan distribusi dan penjualan *spare part* ini membutuhkan dukungan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang memadai agar sistem dapat dirancang, dibangun, dan diuji dengan optimal. Rincian alat bantu dan lingkungan pengembangan yang digunakan disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Alat dan Bahan Pengembangan

No	Komponen	Keterangan
1	Laravel 8	<i>Framework</i> PHP untuk pengembangan aplikasi web dengan arsitektur MVC

2	MySQL	Sistem manajemen basis data relasional untuk penyimpanan seluruh data sistem
3	PHP	Bahasa pemrograman <i>server-side</i> yang menjadi fondasi <i>Framework</i> Laravel
4	Visual Studio Code	<i>Code editor</i> utama untuk penulisan dan pengelolaan kode program
5	Laragon	Paket server lokal (<i>localhost</i>) untuk lingkungan pengembangan dan pengujian
6	<i>Browser</i> (Chrome/Firefox)	Peramban web untuk pengujian antarmuka sistem dari sisi <i>client</i>

Pemilihan *framework* Laravel 8 didasarkan pada kemampuannya menyediakan fitur keamanan bawaan, struktur kode yang terorganisasi melalui arsitektur MVC, serta kemudahan *routing* yang sangat efisien untuk menangani aplikasi manajemen inventaris dengan banyak peran (*multi-role*). Sementara itu, MySQL dipilih sebagai sistem manajemen basis data karena keandalannya dalam menangani relasi data terstruktur pada pemrosesan transaksi logistik harian.

3.7 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Prototyping* dengan mengadopsi model lima tahapan yang dikemukakan oleh Pressman & Maxim (2015). Pengembangan sistem dijalankan secara iteratif agar spesifikasi kebutuhan dapat terus divalidasi dan disesuaikan seiring berjalannya pembuatan sistem. Dalam setiap siklus iterasi, umpan balik yang diterima dari pengguna pada fase *Deployment* diklasifikasikan ke dalam dua kategori. Pertama, kebutuhan fungsional baru yang memerlukan siklus iterasi tambahan kebutuhan jenis ini menjadi dasar fase *Communication* pada iterasi berikutnya dan diwujudkan sebagai modul baru dalam konstruksi berikutnya. Kedua, *Minor Change* yaitu perubahan yang tidak mengubah fondasi arsitektur sistem dan tidak memerlukan penambahan kebutuhan fungsional baru, melainkan berupa penyesuaian atribut data, penyempurnaan logika bisnis, atau peningkatan fungsionalitas dalam cakupan

modul yang sudah ada. *Minor Change* diintegrasikan langsung ke dalam iterasi berjalan tanpa membuka siklus baru, sehingga tidak mengganggu kesinambungan jadwal pengembangan. Secara operasional, tahapan yang dilakukan pada setiap siklus iterasi adalah sebagai berikut:

3.7.1 Communication

Fase ini merupakan tahap interaksi langsung dengan perwakilan instansi (*IT Manager*) untuk merumuskan tujuan sistem dan mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak. Pada tahap ini, pengembang mengekstraksi poin-poin dari wawancara awal dan mengubahnya menjadi daftar spesifikasi kebutuhan fungsional (*Functional Requirement*). Pada iterasi selanjutnya, fase ini juga difokuskan untuk membahas umpan balik (*feedback*) terkait kekurangan purwarupa dari iterasi sebelumnya.

3.7.2 Quick Plan

Setelah kebutuhan disepakati, tahap perencanaan cepat (*Quick Plan*) akan dilakukan untuk menerjemahkan kebutuhan tersebut ke dalam rancangan arsitektur logis. Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap ini meliputi penentuan relasi antar tabel serta pemetaan matriks hak akses pengguna (*Role-Matrix*).

3.7.3 Modeling Quick Design

Tahap ini difokuskan pada perancangan antarmuka pengguna (*User Interface*) awal. Desain akan dirancang dengan memprioritaskan fungsi interaktif dan navigasi yang intuitif. Mengingat karakteristik metode *Prototyping* yang mengutamakan demonstrasi purwarupa fungsional secara cepat kepada pengguna, rancangan antarmuka pada penelitian ini tidak melalui tahap *wireframe* dengan *tools* desain terpisah seperti Figma atau draw.io, melainkan langsung diwujudkan dalam bentuk *template* fungsional menggunakan sistem *template* Blade dari Laravel. Pendekatan ini dipilih agar pengguna dapat langsung berinteraksi dengan antarmuka yang sesungguhnya bukan sekadar representasi visual statis sehingga umpan balik yang diperoleh pada fase *Deployment, Delivery & Feedback* lebih mencerminkan pengalaman operasional yang nyata.

3.7.4 *Construction of Prototype*

Tahap konstruksi adalah proses pengkodean (*coding*) inti untuk menghidupkan fungsi dari antarmuka yang telah dirancang. Pada fase ini, pengembang melaksanakan pemrograman modul-modul sistem menggunakan bahasa PHP dan *framework* Laravel. Fokus pengerjaan mencakup penerapan fungsi *Create, Read, Update, Delete* (CRUD), implementasi logika algoritma FIFO untuk pergerakan barang, serta integrasi antar antarmuka dengan basis data MySQL agar setiap aktivitas persediaan dapat terekam secara persisten.

3.7.5 *Deployment, Delivery & Feedback*

Purwarupa sistem yang berhasil dibangun pada tahap konstruksi diserahkan (*deployment*) dengan cara diunggah ke peladen lokal (*localhost*) perusahaan untuk didemonstrasikan. Evaluasi dilaksanakan melibatkan uji penelusuran sistem bersama *IT Manager*. Setiap ketidaksesuaian alur kerja fungsional maupun tata letak didokumentasikan ke dalam bentuk catatan perubahan.

Setiap purwarupa yang diserahkan kepada pengguna pada fase ini berpotensi menghasilkan umpan balik yang memerlukan tindak lanjut. Untuk mengelola umpan balik tersebut secara terstruktur, penelitian ini mengklasifikasikan seluruh umpan balik yang diterima sebagai *Minor Change* yaitu perubahan yang tidak mengubah fondasi arsitektur sistem dan tidak memerlukan penambahan kebutuhan fungsional baru. *Minor Change* dapat berupa penambahan atribut, penyesuaian logika bisnis, atau peningkatan fungsionalitas dalam cakupan modul yang sudah ada. Perubahan jenis ini diintegrasikan ke dalam iterasi berikutnya tanpa mengganggu siklus yang sedang berjalan. Catatan ini bersifat wajib untuk ditindaklanjuti sebagai dasar penyempurnaan pada siklus iterasi pengembangan selanjutnya, hingga akhirnya sistem dinyatakan final dan siap untuk pengujian tingkat lanjut.

3.8 Rencana Pengujian

Rencana pengujian dirancang untuk memverifikasi bahwa sistem informasi yang dibangun telah memenuhi seluruh spesifikasi kebutuhan fungsional dan operasional PT. Lautan Teduh Interniaga. Pengujian dilaksanakan dalam dua tahapan utama yang saling melengkapi: pengujian fungsional teknis melalui *Black Box Testing* pada setiap akhir siklus iterasi, dan pengujian kelayakan operasional melalui *User Acceptance Testing (UAT)* pada akhir proyek pasca-implementasi penuh.

3.8.1 *Black Box Testing*

Black Box Testing dilaksanakan secara iteratif pada setiap akhir siklus pengembangan (Iterasi 1, 2, dan 3) sebelum purwarupa diserahkan (*delivery*) untuk dievaluasi oleh pengguna. Pengujian ini dilaksanakan oleh peneliti bersama IT Manager PT. Lautan Teduh Interniaga untuk memverifikasi bahwa seluruh kebutuhan fungsional sistem berjalan sesuai skenario yang telah ditetapkan. Pelibatan IT Manager sebagai penguji kedua bertujuan untuk memastikan objektivitas hasil perspektif penguji yang memahami kebutuhan operasional bisnis secara langsung dapat mengidentifikasi celah fungsional yang berpotensi tidak terdeteksi apabila pengujian hanya dilaksanakan oleh pengembang sistem. Metode ini dipilih karena memungkinkan verifikasi sistem dari sudut pandang pengguna, memastikan setiap fitur berjalan sesuai spesifikasi tanpa bergantung pada bagaimana implementasi internalnya dilakukan.

Sebagaimana yang telah dibuktikan oleh Wulandari dkk. (2022) dalam pengujian sistem informasi akademik berbasis web, penerapan *Black Box Testing* terbukti efektif dalam mendeteksi celah validasi yang tidak teridentifikasi selama fase konstruksi berlangsung. Kerangka pengujian pada penelitian ini secara penuh mengadopsi standar dokumentasi yang diterapkan pada referensi tersebut.

Teknik yang digunakan adalah *Equivalence Partitioning*, yang membagi domain masukan untuk setiap skenario ke dalam dua partisi: partisi valid yang mengharapkan sistem menerima dan memproses masukan dengan benar, dan partisi tidak valid yang mengharapkan sistem menolak masukan serta menampilkan pesan

peringatan yang sesuai. Hasil pengujian dicatat dalam tabel desain kasus uji untuk merumuskan apakah sistem sukses dalam pengujian, dengan format sebagaimana disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Format Tabel Skenario Black Box Testing

No	Deskripsi	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
—	—	—	—	—

Kolom Kesimpulan pada Tabel 3.3 diisi dengan nilai Sesuai apabila hasil pengujian aktual berjalan identik dengan hasil yang diharapkan, atau Tidak Sesuai apabila sistem gagal merespons dengan benar.

Apabila dalam pengujian ditemukan skenario dengan status Tidak Sesuai, maka fungsi tersebut diklasifikasikan sebagai cacat sistem (*error*). Mengacu pada standar Wulandari dkk. (2022), fungsi yang mengalami kegagalan tersebut akan didata dan diakumulasikan menggunakan instrumen Tabel Fungsi yang Mengalami Kesalahan sebagaimana disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Format Tabel Fungsi yang Mengalami Kesalahan

Form	Nama Form	Keterangan Error pada Fungsi	Jumlah Error (Kali)
—	—	—	—

Setiap celah atau *error* fungsionalitas yang telah diidentifikasi pada Tabel 3.4 wajib ditindaklanjuti dengan perbaikan teknis (*bug fixing*) sebelum purwarupa dieksplorasi lebih lanjut oleh pengguna. Rencana perbaikan dan penyelesaian logika pemrogramannya didokumentasikan menggunakan instrumen Tabel Solusi Perbaikan Sistem sebagaimana disajikan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Format Tabel Solusi Perbaikan Sistem

Error	Uraian	Pemecahan
—	—	—

Melalui instrumen tiga lapis tabel pengujian ini, setiap siklus iterasi dipastikan menghasilkan perangkat lunak yang tidak hanya teruji secara fungsional, tetapi juga memiliki rekam jejak penyelesaian masalah yang terdokumentasi dengan baik.

3.8.2 *User Acceptance Testing (UAT)*

Setelah seluruh iterasi *Black Box Testing* dinyatakan bebas dari cacat fungsional, pengujian final dilaksanakan menggunakan metode *User Acceptance Testing (UAT)*. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan sistem langsung dari perspektif pengguna akhir (*end-user*). Mengacu pada metode evaluasi operasional yang diterapkan oleh Subkhi & Dores (2025), penentuan responden dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* berbasis keterlibatan langsung (*direct involvement*). Instrumen kuesioner akan disegmentasi dan didistribusikan berdasarkan peran fungsional (*role-based scoping*), sehingga pengguna hanya mengevaluasi modul yang berada di bawah wewenang operasionalnya

Instrumen UAT disusun dalam bentuk kuesioner berbasis Skala Likert 1–5 dengan keterangan nilai sebagaimana disajikan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Skala Penilaian UAT

Nilai	Keterangan
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Cukup Setuju (CS)
2	Kurang Setuju (KS)
1	Tidak Setuju (TS)

Kuesioner UAT mencakup empat aspek evaluasi yang diadaptasi dari Aliyah dkk. (2025), yaitu: (1) fungsionalitas sistem, (2) kinerja sistem, (3) pengalaman dan tampilan antarmuka, serta (4) efisiensi dan produktivitas. Aspek keamanan dan keandalan sistem tidak dijadikan variabel evaluasi tersendiri dalam kuesioner ini karena pengujian aspek keamanan sistem telah dilaksanakan secara terpisah melalui *Black Box Testing*, sehingga tidak perlu diuji ulang melalui kuesioner UAT. Perhitungan tingkat kelayakan sistem dilakukan melalui dua tahap sebagaimana diterapkan oleh Aliyah dkk. (2025). Pertama, perhitungan nilai Mean per butir pertanyaan:

Mean = Jumlah Bobot Penilaian / Total Responden

Kedua, konversi nilai Mean menjadi persentase kelayakan:

$$\text{Persentase (\%)} = (\text{Nilai Mean} / \text{Bobot Maksimum}) \times 100\%$$

Interpretasi hasil persentase mengacu pada skala interpretasi skor yang disajikan pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Skala Interpretasi Skor UAT

Persentase	Kategori
81% – 100%	Sangat Baik
61% – 80%	Baik
41% – 60%	Cukup Baik
21% – 40%	Kurang Baik
0% – 20%	Sangat Kurang Baik

Sistem dinyatakan layak untuk diimplementasikan apabila persentase keseluruhan berada pada kategori minimal Baik ($\geq 61\%$). Responden UAT terdiri dari pengguna kunci yang mewakili seluruh lokasi operasional sistem, yaitu perwakilan dari Kantor Pusat, Gudang, dan Dealer.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem informasi pencatatan distribusi dan penjualan suku cadang (SPARTAN) pada PT. Lautan Teduh Interniaga yang telah dilaksanakan melalui tiga siklus iterasi model *Prototyping* (Pressman & Maxim, 2015), dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem berhasil mengimplementasikan mekanisme verifikasi kualitas barang dari pihak *supplier* pada proses penerimaan melalui modul *Quality Control* (QC). Modul ini mewajibkan setiap barang melewati tahap pemeriksaan fisik; barang yang lolos diteruskan ke tahap *Putaway* di rak penyimpanan, sementara barang cacat secara otomatis diarahkan ke rak karantina sebagai *batch* terisolasi. Mekanisme ini terbukti berjalan sesuai spesifikasi berdasarkan hasil *Black Box Testing*. Kegagalan validasi keseimbangan QC pada pengujian awal skenario FR-04b berhasil diperbaiki pada iterasi yang sama, sehingga 24 skenario fungsional menghasilkan status 100% Sesuai secara konsisten yang disahkan oleh dua penguji.
2. Sistem berhasil mengelola persediaan berbasis algoritma *First In First Out* (FIFO) yang diperkuat dengan mekanisme *Batch Tracking*, di mana setiap kelompok barang dicatat dengan referensi dokumen pengadaan dan tanggal kedatangan yang unik. Algoritma FIFO diimplementasikan secara konsisten menggunakan kombinasi `orderBy('created_at', 'asc')` dan `lockForUpdate()` untuk menjamin urutan pengeluaran sekaligus mencegah *race condition* pada transaksi konkuren. Efektivitas mekanisme ini dikonfirmasi oleh

pengguna melalui hasil UAT pada butir indikator D2 (Pengurangan Kesalahan Pencatatan) dengan skor 93%.

3. Sistem berhasil membangun ekosistem informasi mandiri yang mengintegrasikan alur distribusi, transaksi, dan pelaporan sebagai solusi pendamping sistem prinsipal. Kelayakan operasional sistem ini dikonfirmasi melalui *User Acceptance Testing* (UAT) menggunakan metode pembagian kuesioner berbasis jabatan (*Role-Based Scoping*). Dari 9 responden yang mewakili tiga lokasi operasional, sistem meraih tingkat akseptansi keseluruhan sebesar **91% (Sangat Baik)**, yang mencakup aspek fungsionalitas sistem (92%), kinerja sistem (89%), pengalaman dan tampilan antarmuka (89%), serta efisiensi dan produktivitas (92%).
4. Penerapan metodologi *Prototyping* terbukti sangat efektif dalam menjembatani kesenjangan pemahaman teknis antara pengembang dan pihak manajemen (*IT Manager*). Sifat iteratif dari metode ini memfasilitasi evaluasi bertahap yang memungkinkan penyesuaian logika bisnis kompleks secara presisi—seperti kemunculan *Minor Change* terkait pemberlakuan visibilitas harga modal berlapis pada Iterasi 3. Tingginya nilai UAT dipengaruhi secara langsung oleh fleksibilitas metode ini, di mana sistem berevolusi menyesuaikan dinamika operasional nyata alih-alih hanya berpatokan pada asumsi di awal proyek.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi penelitian dan penemuan keterbatasan selama masa pengembangan sistem, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk perbaikan di masa mendatang, yang diklasifikasikan ke dalam dua kategori:

a. Saran bagi Peneliti Selanjutnya (Pengembangan Sistem)

1. Modul penentuan harga suku cadang pada sistem saat ini belum sepenuhnya mengakomodasi fluktuasi harga beli dari berbagai pihak penyedia (*supplier*) yang berbeda. Pengembangan selanjutnya diharapkan dapat mengimplementasikan konsep harga dinamis (*dynamic pricing*)

yang terintegrasi dengan algoritma penilaian persediaan, seperti *Moving Average Price* (MAP) atau penetapan harga jual otomatis berdasarkan margin persentase dari riwayat harga pemasok (*multi-supplier*). Hal ini akan meningkatkan akurasi pencatatan valuasi aset persediaan dan menjaga stabilitas margin profitabilitas perusahaan.

2. Antarmuka sistem saat ini mengandalkan peramban web (*web browser*) yang diakses melalui komputer *desktop*. Mengingat tingginya mobilitas operasional di lapangan seperti pengecekan persediaan fisik oleh Part Counter dan Putaway oleh Admin Gudang sistem dapat dikembangkan menjadi *Progressive Web App* (PWA) atau aplikasi *mobile native* terintegrasi pemindai kode batang (*barcode scanner*) portabel untuk memangkas waktu *input* data manual.

b. Saran bagi Instansi (PT. Lautan Teduh Interniaga)

1. Mengingat sistem ini melibatkan sembilan peran pengguna yang tersebar di tiga lokasi operasional dengan tingkat literasi digital yang beragam, perusahaan disarankan untuk menyusun dan melaksanakan program pelatihan (*onboarding*) terstruktur sebelum sistem diluncurkan secara penuh. Pelatihan sebaiknya dilakukan secara terpisah per kelompok peran misalnya kelompok gudang, kelompok dealer, dan kelompok manajemen agar materi yang disampaikan relevan dengan modul yang akan dioperasikan oleh masing-masing pengguna dan tidak membebani staf dengan fungsi di luar lingkup kerjanya.
2. Sistem saat ini beroperasi pada lingkungan peladen lokal (*localhost*) yang dikelola oleh divisi IT perusahaan. Untuk menjamin ketersediaan dan keandalan sistem jangka panjang, perusahaan disarankan menetapkan prosedur pemeliharaan rutin yang mencakup pencadangan basis data (*database backup*) secara berkala, pemantauan kapasitas penyimpanan seiring bertambahnya volume transaksi harian, serta penetapan jalur eskalasi yang jelas apabila terjadi gangguan operasional sistem di luar jam kerja divisi IT.

DAFTAR PUSTAKA

- Aflah, R. M., Pulansari, F., & Nugraha, I. (2025). Analisis Aliran Reverse Logistics pada Industri Perlengkapan Medis untuk Meminimalisir Biaya Retur Produk. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 12(2).
- Aini, N., & Risanty, R. D. (2021). Sistem Informasi Purchase Order Study Kasus PT. Sarana Teknik Mekanika. *JUST IT (Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 11(3), 53–61. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it>
- Alhadi, B. I. (2022). Sistem Informasi Manajemen (SIM) Sebagai Sarana Pencapaian E-Government. *Jurnal STIE Semarang*, 14(2), 184–195. <https://doi.org/10.33747/stiesmg.v14i2.1550>
- Aliyah, Nahrin, H., & Asrul, A. M. (2025). Penggunaan {User Acceptance Testing} ({UAT}) pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan dan Inventaris Barang. *Switch: Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, 3(2). <https://journal.aptii.or.id/index.php/Switch/article/view/330>
- Anisa, L. N., Andawiah, S., Utama, D. P., & Afan, I. (2025). Implementasi Supply Chain Management untuk Meningkatkan Kinerja Logistik Perusahaan. *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 10(1), 460–471. <https://doi.org/10.30651/jms.v10i1.25469>
- Azzahra, S. A., & Fauziah, L. (2023). Efektivitas Penerapan Warehouse Management System (WMS) Pada Gudang PT XYZ. *Jurnal Bisnis, Logistik Dan Supply Chain (BLOGCHAIN)*, 3(2), 79–82. <https://doi.org/10.55122/blogchain.v3i2.920>
- Chrislie, E., & Birowo, S. (2024). Sistem Informasi Point of Sales Berbasis Web di Perusahaan Bangunan Andalas Jaya. *Jurnal Informatika Dan Bisnis*.
- Eriyadi, R. A., Dini, R. A., Novianti, W., Kirana, S. P., & Kamil, I. (2025).

- Pentingnya Serializability Dalam Manajemen Transaksi: Tinjauan Mekanisme Kontrol Konkurensi Untuk Menjamin Konsistensi Data. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 10(7).
<https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi>
- Farhan, F. A., Setiawan, R. R., & Irawan, Y. (2025). Sistem Informasi Pengelolaan Persediaan berbasis {Safety Stock} pada Industri Konveksi Seragam Polisi. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 9(2), 599–608.
<https://doi.org/10.29408/edumatic.v9i2.31248>
- Fernando, P., & Pratiwi, M. P. (2025). Penerapan Metode FIFO (First In First Out) dalam Merancang Sistem Pergudangan Berbasis Web. *Jurnal Comasie*, 12(04), 72–81. <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal>
- Herdianzah, Y., Ahmad, A., Saleh, A., Syukur, A., Malik, R., & Wahyuni P, A. D. (2022). Pengaruh Penerapan Warehouse Management System Terhadap Kinerja Gudang Pada PTP Nusantara XIV Persero. *Metode : Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 91–101. <https://doi.org/10.33506/mt.v8i2.1950>
- Marvinita, R., Febrian, A., & Firdaus, L. (2024). Optimalisasi Saluran Distribusi Melalui Pendekatan Strategis dalam Pemenuhan Kebutuhan Konsumen. *MANDAR: Management Development and Applied Research Journal*, 7(1).
- Naufal, I. A., Choiron, A., & Santoso, B. (2025). Aplikasi Inventory dengan Metode FIFO dan LIFO Berbasis Web pada PT. Affas Inti Selaras. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 14(1), 655–665.
<https://doi.org/10.35889/jutisi.v14i1.2711>
- Ningsih, W., & Nurfauziah, H. (2023). PERBANDINGAN MODEL WATERFALL DAN METODE PROTOTYPE UNTUK PENGEMBANGAN APLIKASI PADA SISTEM INFORMASI. *Jurnal Ilmiah Metadata*, 5(1), 83–95.
- Prameswari, R. D., Widyawan, T. I., & Erzed, N. (2025). SISTEM PENGGAJIAN KARYAWAN BERBASIS WEB UNTUK PT. DENSO SOLE SINERGI. *JIK: Jurnal Ilmu Komputer*, 10(1), 14–21.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Pulansari, F., Nugraha, I., & Winursito, Y. C. (2024). Implementation of Reverse

- Logistics System in the Metal Industry Using Supply Chain Operation References (SCOR) Model with Analytical Hierarchy Process (AHP) Method. *IJIEM (Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management)*, 5(2), 487–496. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v5i2.23366>
- Rahmawati, L., & Sumarsono, S. (2024). Desain Pengembangan Website dengan Arsitektur Model View Controller pada Framework Laravel. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis (JTEKSIS)*, 6(4). <https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i4.1497>
- Sahyudi, M., & Susanto, E. R. (2025). Analisis Implementasi Sistem Keamanan Basis Data Berbasis {Role-Based Access Control} ({RBAC}) pada Aplikasi {Enterprise Resource Planning}. *SATESI: Jurnal Sains Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 105–116. <https://doi.org/10.54259/satesi.v5i1.3997>
- Siregar, U. K., Sitakar, T. A., Haramain, S., Lubis, Z. N. S., Nadhirah, U., & Yahfizham. (2024). Pengembangan database Management system menggunakan My SQL. *SAINTEK: Jurnal Sains, Teknologi & Komputer*, 1(1), 8–12. <https://doi.org/10.56495/saintek.v1i1.450>
- Subkhi, M. F., & Dores, A. (2025). Implementasi User Acceptance Test (UAT) pada Sistem Webapps Operasional Internal untuk Mengukur Efektivitas dan Usabilitas Sistem: Studi Kasus di PT iMin Technology Jakarta. *Just IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika Dan Komputer*, 16(1), 21–26. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/index>
- Trijiyanto, R. I., Firmansyah, A., & Edora. (2023). Sistem Informasi Penjualan Sparepart Kendaraan Studi Kasus di Bengkel Fikri Motor Berbasis Web Based Dengan Metode Waterfall. *JISAMAR: Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 7(3). <https://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisamar/article/download/1179/769/>
- Wulandari, A. S., Saepudin, A., Kinanti, M. P., Sudesi, Z., Saifudin, A., & Yulianti, Y. (2022). Pengujian Aplikasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Metode {Black Box Testing} {Equivalence Partitioning}. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 5(2), 102–109. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v5i2.17561>

Yuricha, Y., & Phan, I. K. (2023). Penerapan {Role Based Access Control} dalam Sistem {Supply Chain Management} Berbasis {Cloud}. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 339–348. <https://doi.org/10.57152/malcom.v3i2.1259>