



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI
PERENCANAAN PENGIRIMAN DAN PENENTUAN
CONTAINER BERBASIS WEB DI PT SARANA PRIMA
LOGISTINDO**

SKRIPSI

**FARIZ HAIDAR ZHAFFRAN
2207411060**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2026**



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI
PERENCANAAN PENGIRIMAN DAN PENENTUAN
CONTAINER BERBASIS WEB DI PT SARANA PRIMA
LOGISTINDO**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-syarat yang Diperlukan untuk Memperoleh
Diploma Empat Politeknik**

FARIZ HAIDAR ZHAFFRAN

2207411060

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2026**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fariz Haidar Zhaffran
NIM : 2207411060
Jurusan / Program Studi : T. Informatika dan Komputer / Teknik Informatika
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Otomasi Perencanaan Pengiriman dan Penentuan Container Berbasis Web di PT Sarana Prima Logistindo

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 13 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,

Fariz Haidar Zhaffran

NIM. 2207411060



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Fariz Haidar Zhaffran

NIM : 2207411060

Jurusan / Program Studi : T. Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Judul Skripsi :

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari ..., Tanggal ^{Jumat} 26, Bulan Juni, Tahun 2026 dan dinyatakan LULUS.

Disahkan Oleh

Pembimbing : Bambang Warsuta S.Kom., M.T.I. (Bambang)

Penguji I : Asep Taufiq Muharram, S.Kom., M.Kom. (Asep)

Penguji II : Iklima Ermis Ismail, S.Kom., M.Kom. (Iklima)

Penguji III : Asep Kurniawan, S.Pd., M.Kom. (Asep)

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Mengetahui,

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197908032003122003

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Otomasi Perencanaan Pengiriman dan Penentuan Container Berbasis Web di PT Sarana Prima Logistindo” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- a. Ibu Dr. Anita Hidayati S.Kom., M.Kom. selaku ketua jurusan Teknik Informatika dan Komputer.
- b. Bapak Bambang Warsuta S.Kom., M.T.I. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
- c. Kedua orang tua dan kakak tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti.
- d. Sahabat dan teman-teman yang telah memberikan semangat serta kebersamaan yang sangat berarti selama masa studi. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna.

Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sistem analitik data dan kecerdasan buatan.

Depok, 13 Juli 2026



Fariz Haidar Zhaffran

NIM. 2207411060



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fariz Haidar Zhaffran

NIM : 2207411060

Jurusan / Program Studi : T. Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PERENCANAAN
PENGIRIMAN DAN PENENTUAN CONTAINER BERBASIS WEB DI PT
SARANA PRIMA LOGISTINDO**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eklusif ini, Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 13 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,

Fariz Haidar Zhaffran

NIM. 2207411060

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Proses perencanaan pengiriman kontainer di PT Sarana Prima Logistindo saat ini masih mengandalkan pencatatan manual berbasis spreadsheet untuk mengolah dokumen Delivery Receiving Report (DRR). Penataan manual untuk volume data berkisar antara 400 hingga 600 dokumen Purchase Order (PO) karton harian berpotensi memicu kesalahan hitung, benturan jadwal, hingga keterlambatan penyusunan formasi armada selama satu hingga dua hari kerja. Selain itu, koli barang sisa yang tidak terangkut sering kali tertahan di gudang lebih dari satu minggu karena belum terintegrasi secara otomatis pada siklus perencanaan berikutnya. Untuk mengatasi kendala tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem otomasi perencanaan pengiriman kontainer berbasis web dengan mengimplementasikan algoritma Rule-Based Multi-Container Solver dengan pendekatan Heuristik First-Fit Decreasing (FFD) dan Data Shuffling. Sistem dibangun menggunakan framework Laravel dengan basis data MySQL. Melalui metode penataan acak dan integrasi aturan operasional perusahaan (rule-based), sistem secara ketat menyaring batas sisa ruang kosong maksimal kontainer sebesar 1,0 CBM untuk meminimalkan risiko kerugian sewa wadah kosong (phantom freight). Hasil pengujian fungsionalitas menunjukkan bahwa sistem mampu memangkas waktu kalkulasi perencanaan dari hari menjadi hitungan milidetik setelah dokumen diunggah. Logika antrean prioritas (automatic priority queue) terbukti sukses mengisolasi barang tertahan (hold) dan menyuntikkannya otomatis ke antrean teratas klaster berikutnya. Terakhir, berdasarkan hasil pengujian User Acceptance Testing (UAT) bersama Manajer IT selaku Product Owner, aplikasi ini berhasil menyelesaikan 12 indikator skenario uji dengan persentase kelayakan akhir mencapai 100% yang menyatakan status fungsional sistem telah sesuai secara mutlak, sehingga dinyatakan sangat layak untuk diimplementasikan penuh dalam mendukung aktivitas logistik harian perusahaan.

Kata Kunci: *Laravel, Otomasi Kontainer, Rule-Based System, First-Fit Decreasing, Logistik*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Informasi	5
2.2 Sistem Otomasi	5
2.3 <i>Rule-Based</i> System sebagai Dasar Sistem Otomasi.....	6
2.4 <i>Bin Packing Problem</i>	6
2.5 Algoritma <i>First-Fit Decreasing</i>	6
2.6 <i>Framework</i> Laravel dalam Pengembangan Sistem Berbasis <i>Web</i>	7
2.8 Penelitian Terdahulu.....	8
BAB III.....	12
METODE PENELITIAN	12
3.1 Rancangan Penelitian	12
3.1.1 Tahapan Penelitian	12
3.1.2 Objek Penelitian.....	14
3.2 Sumber Data.....	15



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3.3 Teknik Pengumpulan Data	15
3.4 Teknik Analisis Data	15
BAB IV	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Analisis Kebutuhan	17
4.1.1 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	18
4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem	19
4.2 Perancangan Sistem	20
4.2.1 Arsitektur Sistem.....	20
4.2.2 Use Case Diagram.....	21
4.2.3 Activity Diagram.....	25
4.2.4 Proses Bisnis	29
4.2.4.1 Proses Bisnis Sebelum Sistem	29
4.2.4.2 Proses Bisnis Sesudah Sistem	31
4.2.5 Aturan Bisnis.....	32
4.2.6 Perancangan Basis Data	38
4.2.7 Perancangan Antarmuka.....	39
4.3 Implementasi Sistem	45
4.3.1 Lingkungan Implementasi.....	45
4.3.2 Implementasi Antarmuka	46
4.3.2.1 Antarmuka Halaman <i>Dashboard</i>	46
4.3.2.2 Antarmuka Halaman Login	46
4.3.2.3 Antarmuka Halaman Register	47
4.3.2.4 Antarmuka Halaman Import DRR	48
4.3.2.5 Antarmuka Halaman Show DRR	48
4.3.2.6 Antarmuka Halaman History.....	49
4.3.2.7 Antarmuka Halaman Result	49



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2.8 Antarmuka Halaman Details	50
4.3.2.9 Antarmuka Halaman Manajemen Master Destination	51
4.3.2.10 Antarmuka Halaman Report.....	51
4.3.3 Implementasi <i>Ruled-based</i>	52
4.3.3.1 Pengelompokan Berdasarkan Negara Tujuan	52
4.3.3.2 Prioritas Barang Hold.....	53
4.3.3.3 Pembentukan Alternatif Kombinasi Container	53
4.3.3.4 Penempatan Barang ke Dalam Container	54
4.3.3.5 Validasi Berdasarkan SOP Perusahaan	56
4.3.3.6 Evaluasi Solusi Terbaik.....	57
4.3.3.7 Penanganan Barang yang Belum Termuat	58
4.4 Pengujian.....	59
4.4.1 Deskripsi Pengujian	59
4.4.2 Prosedur Pengujian	59
4.4.2.1 <i>Black Box Testing</i>	59
4.4.2.2 <i>User Acceptance Testing</i>	67
4.4.2.3 Pengujian Performa Sistem.....	71
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	72
4.4.3.1 Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i>	72
4.4.3.2 Hasil User Acceptance Testing.....	78
4.4.3.2 Hasil Uji Performa Sistem	83
4.4.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian	83
4.4.4.1 Evaluasi Validasi Fungsionalitas Sistem.....	84
4.4.4.2 Evaluasi Performa Sistem	84
4.4.4.3 Simulasi Komparatif Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem.....	84
4.4.4.3 Evaluasi Penerimaan Pengguna (<i>User Acceptance Testing</i>)	86



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.4.4 Kesimpulan Akhir Kelayakan Sistem	87
BAB V	88
PENUTUP	88
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	90
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	93
LAMPIRAN	93





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Literatur	8
Tabel 4.1 Jenis dan Ukuran Kontainer	18
Tabel 4.2 Tabel <i>IF-THEN</i> Aturan Bisnis	33
Tabel 4.3 Pengujian <i>Black Box Admin</i>	59
Tabel 4.4 Pengujian <i>Black Box User</i>	61
Tabel 4.5 Pengujian <i>Black Box Supervisor</i>	65
Tabel 4.6 Prosedur Pengujian <i>User Acceptance Testing</i>	67
Tabel 4.7 Data Sample DRR uji	72
Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Black Box Admin</i>	72
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Black Box User</i>	74
Tabel 4.10 Hasil Pengujian <i>Black Box Supervisor</i>	77
Tabel 4.11 Hasil Pengujian <i>User Acceptance Testing</i>	79
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Performa Sistem	83
Tabel 4.13 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Sistem	85

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	13
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem	21
Gambar 4.2 <i>Use Case Diagram</i>	24
Gambar 4.3 <i>Activity Login</i>	25
Gambar 4.4 <i>Activity Generate Planning</i>	26
Gambar 4.5 <i>Activity Planning Result</i>	27
Gambar 4.6 <i>Activity Kelola Data Destination</i>	28
Gambar 4.7 <i>Flowchart Proses Bisnis Sebelum Sistem</i>	29
Gambar 4.8 <i>Flowchart Proses Bisnis Sesudah Sistem</i>	31
Gambar 4.9 <i>Flowchart Pemodelan Logic Rule-Based</i>	35
Gambar 4.10 ERD	38
Gambar 4.11 <i>Mock Up Dashboard</i>	40
Gambar 4.12 <i>Mock Up Import DRR</i>	41
Gambar 4.13 <i>Mock Up DRR</i>	42
Gambar 4.14 <i>Mock Up History</i>	43
Gambar 4.15 <i>Mock Up Result</i>	44
Gambar 4.16 <i>Mock Up Details</i>	45
Gambar 4.17 Antarmuka Halaman <i>Dashboard</i>	46
Gambar 4.18 Antarmuka Halaman <i>Login</i>	46
Gambar 4.19 Antarmuka Halaman <i>Register</i>	47
Gambar 4.20 Antarmuka Halaman <i>Import DRR</i>	48
Gambar 4.21 Antarmuka Halaman <i>Show DRR</i>	49
Gambar 4.22 Antarmuka Halaman <i>History</i>	49
Gambar 4.23 Antarmuka Halaman <i>Result</i>	50
Gambar 4.24 Antarmuka Halaman <i>Details</i>	50



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.25 Antarmuka Halaman <i>Master Destination</i>	51
Gambar 4.26 Antarmuka Halaman <i>Report</i>	52
Gambar 4.27 Alur Tahapan <i>Rule-Based</i>	52
Gambar 4.28 Implementasi Pengelompokan Berdasarkan Negara Tujuan.....	53
Gambar 4.29 Implementasi Prioritas Barang Hold.....	53
Gambar 4.30 Implementasi Pembentukan Alternatif Kombinasi Containe.....	54
Gambar 4.31 Implementasi Penempatan Barang ke Dalam Container.....	56
Gambar 4.32 Implementasi Validasi Berdasarkan SOP Perusahaan.....	57
Gambar 4.33 Implementasi Evaluasi Solusi Terbaik.....	58
Gambar 4.34 Penanganan Barang yang Belum Termuat.....	59

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri logistik dan pergudangan saat ini menuntut proses operasional yang semakin cepat, akurat, dan terintegrasi (Jurnal Logistik Indonesia, 2024). Perusahaan logistik tidak hanya dituntut untuk mampu menyimpan barang, tetapi juga mengelola alur pengiriman secara efisien agar dapat memenuhi target waktu pengiriman dan menekan biaya operasional (Nugroho et al., 2025). Salah satu proses penting dalam kegiatan logistik adalah perencanaan pengiriman barang menggunakan container, khususnya dalam menentukan jumlah dan ukuran container yang sesuai dengan volume barang yang akan dikirim (Bortfeldt & Wäscher, 2022).

PT Sarana Prima Logistindo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa pergudangan dan logistik, yang salah satu perannya adalah sebagai tempat konsolidasi barang sebelum dikirim ke negara tujuan. Barang yang masuk ke gudang berasal dari berbagai pabrik dengan jumlah dan tujuan pengiriman yang berbeda-beda, yang direpresentasikan dalam data *Purchase Order* (PO). Setiap PO terdiri dari sejumlah karton dengan dimensi tertentu yang kemudian dihitung volumenya dalam satuan *Cubic Meter* (CBM). Data penerimaan barang tersebut dicatat dalam dokumen *Delivery Receiving Report* (DRR) yang dikirim secara berkala dalam beberapa kloter pengiriman setiap harinya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak terkait yang tertera pada Lampiran 1, diketahui bahwa dalam satu kloter *Delivery Receiving Report* (DRR) dapat berisi sekitar 400-600 data *Purchase Order* (PO) karton yang harus direncanakan pengirimannya. Sesuai dengan *Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan, proses perencanaan pengiriman untuk satu kloter DRR ditargetkan dapat diselesaikan dalam waktu kurang dari satu hari kerja (Lampiran 5). Proses perencanaan tersebut meliputi pemisahan data berdasarkan negara tujuan, perhitungan total volume pengiriman dalam satuan cubic meter (CBM), penentuan jumlah dan ukuran container, serta pemetaan detail setiap PO karton ke dalam

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

container. Namun, seluruh tahapan tersebut hingga saat ini masih dilakukan secara manual menggunakan spreadsheet, sehingga sangat bergantung pada ketelitian dan pengalaman planner dalam mengolah data dengan volume yang besar dan tingkat kompleksitas yang tinggi (Lampiran 1).

Kondisi tersebut berdampak langsung pada kesiapan operasional gudang. Keterlambatan penyelesaian perencanaan menyebabkan waktu persiapan *loading* container menjadi lebih sempit, terutama pada periode dengan volume pengiriman yang tinggi. Dalam jangka panjang, permasalahan ini berpotensi mengganggu kelancaran alur pengiriman serta menurunkan kualitas layanan logistik yang diberikan oleh perusahaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem yang mampu mengotomasi proses pemetaan data DRR ke dalam container secara terstruktur dan konsisten. Sistem yang dirancang diharapkan tidak hanya mampu merekomendasikan jumlah dan ukuran container berdasarkan volume karton, tetapi juga melakukan pemetaan PO karton ke dalam container secara otomatis, menyimpan histori hasil perencanaan, serta memprioritaskan data PO yang tertunda untuk diproses pada pengiriman berikutnya. Dengan adanya sistem otomasi perencanaan dan penentuan container berbasis web yang terintegrasi, diharapkan proses perencanaan pengiriman dapat dilakukan secara lebih efisien, akurat, dan berkelanjutan sesuai dengan kebutuhan operasional PT Sarana Prima Logistindo.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem otomasi berbasis web yang mampu membantu proses perencanaan pengiriman container di gudang PT Sarana Prima Logistindo melalui penerapan aturan (*rule-based*) dalam penentuan jumlah dan jenis container serta pemetaan data *Purchase Order* (PO) ke dalam container berdasarkan volume (CBM) dan negara tujuan, sehingga proses yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat berjalan lebih terstruktur dan konsisten.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan secara terfokus dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka diperlukan batasan terhadap ruang lingkup permasalahan yang dibahas. Batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada perancangan dan pengembangan sistem rekomendasi pemilihan container berbasis web untuk mendukung proses perencanaan pengiriman barang di gudang PT Sarana Prima Logistindo.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada data *Delivery Receiving Report* (DRR) yang diperoleh dari proses penerimaan barang di gudang, yang mencakup informasi *Purchase Order* (PO), jumlah karton, dimensi karton, volume (CBM), dan negara tujuan pengiriman.
3. Proses rekomendasi container dilakukan berdasarkan pendekatan *rule-based* dengan mempertimbangkan kapasitas container, batas toleransi volume, serta prioritas pemuatan karton yang tertunda (hold) dari proses sebelumnya.
4. Sistem hanya menangani proses perencanaan dan pemetaan pengiriman, meliputi penentuan jumlah dan ukuran container serta pemetaan PO karton ke dalam container, tanpa mencakup proses operasional fisik seperti penataan barang di dalam container atau kegiatan pengiriman di lapangan.
5. Penelitian ini tidak membahas perhitungan biaya pengiriman secara detail, integrasi dengan sistem eksternal, maupun penerapan algoritma kecerdasan buatan atau optimasi lanjutan di luar aturan yang telah ditentukan.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sistem otomasi berbasis web untuk membantu proses perencanaan pengiriman container di gudang PT Sarana Prima Logistindo melalui penerapan aturan (*rule-based*) dalam penentuan jumlah dan ukuran container serta pemetaan PO karton, sehingga proses yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat berjalan lebih terstruktur dan konsisten.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan dukungan sistem otomasi yang membantu staf gudang dalam melakukan perencanaan pengiriman container secara

lebih terstruktur, konsisten, dan mudah dikelola, khususnya dalam pengolahan data DRR, pemetaan karton ke container, serta pengelolaan data pengiriman yang tertunda.

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian skripsi ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini memuat latar belakang masalah yang melandasi penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan proposal.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep sistem informasi, sistem rekomendasi, pendekatan *rule-based*, serta kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar pengembangan sistem yang diusulkan.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, tahapan pengembangan sistem, analisis kebutuhan sistem berdasarkan proses bisnis yang berjalan, serta perancangan sistem rekomendasi dan otomasi mapping karton ke container yang diusulkan.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem otomasi yang telah dikembangkan, termasuk tampilan dan fungsi sistem, hasil pemrosesan data DRR, serta pembahasan terkait kesesuaian hasil sistem dengan kebutuhan operasional dan aturan perencanaan pengiriman yang berlaku.

5. Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, serta saran untuk pengembangan sistem dan penelitian selanjutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling terintegrasi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyajikan data menjadi informasi yang bernilai guna mendukung aktivitas operasional dan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi (Adham, 2024). Keberadaan sistem informasi menjadi krusial terutama pada organisasi yang mengelola data dalam jumlah besar dan bersifat berulang.

Dalam konteks logistik dan pergudangan, sistem informasi berperan penting dalam mengelola data pengiriman, data barang, serta perencanaan distribusi. Penerapan sistem informasi berbasis web memungkinkan proses pengelolaan data dilakukan secara terpusat, konsisten, dan dapat diakses secara cepat, sehingga mampu mengurangi ketergantungan terhadap proses manual yang berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan dan keterlambatan operasional.

2.2 Sistem Otomasi

Sistem otomasi dalam konteks sistem informasi merupakan sistem yang dirancang untuk mengotomatisasi proses pengolahan data dan pengambilan keputusan berbasis aturan tertentu, dengan tujuan mengurangi ketergantungan pada proses manual yang berulang dan kompleks. Otomasi ini memanfaatkan teknologi informasi untuk membantu manusia dalam melakukan perhitungan, pemrosesan data, serta penyajian informasi secara konsisten dan terstruktur (Groover, 2020).

Dalam penelitian ini, sistem otomasi diterapkan pada proses penentuan pemilihan container yang sebelumnya dilakukan secara manual oleh staf gudang. Proses tersebut melibatkan pengolahan ratusan data karton dalam satu kloter pengiriman, sehingga membutuhkan waktu yang lama dan rawan terjadi kesalahan input. Dengan adanya sistem otomasi, proses perencanaan pengiriman dapat dilakukan secara lebih cepat dan terstruktur berdasarkan aturan yang telah ditentukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.3 Rule-Based System sebagai Dasar Sistem Otomasi

Rule-based system merupakan pendekatan sistem yang bekerja berdasarkan seperangkat aturan logika yang dinyatakan dalam bentuk *if-then* untuk menghasilkan keluaran tertentu (Ghany, Sabry, & El-Assal, 2023; Salem et al., 2021). Aturan-aturan tersebut disusun berdasarkan kebijakan operasional, standar prosedur, serta pengetahuan praktis yang berlaku di lingkungan kerja.

Pendekatan *rule-based* sangat sesuai digunakan sebagai dasar sistem otomasi dalam penentuan container, karena aturan pemilihan container pada dasarnya telah ditentukan, seperti kapasitas maksimum container, batas toleransi volume, serta prioritas pemuatan karton yang tertunda dari proses sebelumnya. Selain itu, *rule-based system* memiliki keunggulan dari sisi transparansi dan kemudahan validasi, sehingga hasil sistem dapat dengan mudah ditelusuri dan dipahami oleh pengguna.

2.4 Bin Packing Problem

Bin Packing Problem (BPP) merupakan salah satu permasalahan optimasi kombinatorial klasik dalam ilmu komputer yang berfokus pada efisiensi pengisian objek dengan berbagai ukuran ke dalam wadah berkapasitas tetap guna meminimalkan jumlah wadah yang digunakan (Bortfeldt & Wäscher, 2021). Tantangan utama dalam BPP adalah mengelola variasi volume barang agar sesuai dengan batas kapasitas wadah tanpa melanggar batasan fungsional yang telah ditetapkan dalam sistem distribusi.

Dalam penelitian ini, teori BPP diimplementasikan untuk mengelola ratusan data karton dalam satu kloter pengiriman agar dapat dipetakan secara otomatis ke dalam *container* yang tersedia. Sistem melakukan perhitungan akumulasi volume dari setiap data PO untuk memastikan utilisasi ruang *container* mencapai titik optimal dengan sisa ruang yang minimal. Implementasi ini berhasil mengubah proses pemilihan *container* yang sebelumnya manual menjadi sistematis, sehingga mampu menangani volume data berskala besar secara konsisten.

2.5 Algoritma First-Fit Decreasing

Algoritma *First-Fit Decreasing* (FFD) adalah teknik heuristik yang bekerja dengan cara mengurutkan seluruh objek berdasarkan dimensinya secara menurun, kemudian menempatkan setiap objek tersebut ke dalam wadah pertama yang masih memiliki kapasitas yang cukup (Wessa & Atia, 2021). Pendekatan ini dikenal efektif karena mampu memberikan solusi yang mendekati optimal dalam waktu komputasi yang cepat dibandingkan dengan metode pencarian solusi eksak.

Implementasi algoritma FFD dalam penelitian ini diadopsi berdasarkan relevansinya terhadap parameter *Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan yang mengedepankan maksimalisasi utilisasi ruang kontainer. Mekanisme pengurutan (*sorting*) data *Purchase Order* (PO) berdasarkan nilai *Cubic Meter* (CBM) secara menurun berfungsi sebagai tahap pra-pemrosesan untuk memastikan objek bervolume besar menempati area utama wadah sebagai struktur fundamental. Hal ini memungkinkan objek bervolume kecil bertindak sebagai komponen pengisi (*filler*) guna menekan angka kapasitas sisa (*residual*) hingga mencapai ambang batas toleransi maksimal 1 CBM sesuai standar efisiensi yang ditetapkan. Lebih lanjut, algoritma ini dioptimasi dengan integrasi logika *priority hold* lintas *cluster*, di mana data residu dari siklus perencanaan sebelumnya diprioritaskan pada urutan teratas antrian (*top of queue*). Modifikasi tersebut dilakukan untuk menjamin konsistensi alur distribusi dan mencegah terjadinya penumpukan beban kerja (*backlog*) pada periode pengiriman berikutnya.

2.6 Framework Laravel dalam Pengembangan Sistem Berbasis Web

Laravel merupakan salah satu *framework* PHP yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web karena menerapkan pola arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang mendukung pemisahan antara logika bisnis, pengelolaan data, dan antarmuka pengguna (Stauffer, 2019). Penerapan arsitektur MVC membantu meningkatkan keterbacaan kode, kemudahan pemeliharaan, serta skalabilitas sistem.

Dalam pengembangan sistem otomasi, Laravel menyediakan berbagai fitur pendukung seperti manajemen routing, *ORM Eloquent* untuk pengelolaan basis data, serta mekanisme validasi data yang dapat meminimalkan kesalahan input

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

pengguna. Penggunaan Laravel sebagai platform pengembangan sistem otomasi pemilihan container diharapkan dapat mendukung pengolahan data berskala besar secara terstruktur, aman, dan efisien.

2.8 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Studi Literatur

Peneliti	Judul	Rumusan Masalah	Tujuan	Hasil
Erlansari (2022)	Sistem Informasi Depo Kontainer berbasis Web pada PT Permata Hijau Palm Oleo KIM 2	Pengelolaan data depo kontainer dilakukan secara manual menggunakan Excel sehingga pencarian dan pelaporan data sangat lambat	Membangun sistem web untuk pengelolaan data depo kontainer	Prototype aplikasi web berbasis PHP dan MySQL untuk input data kontainer, pencarian cepat, dan pembuatan laporan otomatis dengan peningkatan kecepatan 80 persen
Ufla et al. (2025)	Otomatisasi Gudang dan Distribusi: Kajian Literatur Efisiensi Logistik	Operasional gudang dan distribusi secara manual menyebabkan waktu proses yang lama, tingkat kesalahan tinggi, dan biaya operasional berlebih	Mengidentifikasi dampak implementasi Warehouse Management System terhadap efisiensi logistik melalui kajian literatur sistematis	Warehouse Management System yang meningkatkan kecepatan operasional gudang dan mengurangi biaya distribusi secara signifikan
Bortfeldt &	An optimization approach for	Manual planning ratusan pengiriman/hari	Mengembangkan Decision Support System berbasis	Sistem heuristik konstruktif dengan randomisasi yang

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Peneliti	Judul	Rumusan Masalah	Tujuan	Hasil
Wäscher (2022)	a complex real-life container loading problem	tidak efisien, biaya tinggi	heuristik untuk perencanaan container loading di industri	menghasilkan load plan optimal dalam hitungan detik dan menghemat jutaan Euro
Rianditha & AP (2022)	Sistem Informasi Pengiriman Container PT Kamadjaja Logistic	Proses order customer service-operasional manual, keterlambatan koordinasi	Mengembangkan sistem berbasis web untuk proses pengiriman container secara end-to-end	Aplikasi website logistik container yang mengintegrasikan proses pemesanan customer service, perencanaan yard, hingga pelaporan operasional
Duwila (2024)	Prototype Sistem Tata Gudang Otomatis pada Gudang Logistik Militer	Proses penyimpanan dan pengelompokan barang di gudang dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu yang lama	Mengembangkan sistem otomatisasi gudang menggunakan teknologi PLC industri	Sistem otomatisasi gudang berbasis PLC CP1E, HMI, dan sensor proximity yang meningkatkan efisiensi penyimpanan sebesar 75 persen

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Peneliti	Judul	Rumusan Masalah	Tujuan	Hasil
Pratama et al. (2023)	Implementasi Algoritma First-Fit Decreasing pada Optimasi Penempatan Barang dalam Kontainer	Ketidakefisienan pemanfaatan ruang kontainer karena penempatan barang yang tidak teratur secara manual.	Mengoptimalkan ruang simpan kontainer menggunakan pendekatan heuristik FFD.	Algoritma FFD berhasil meningkatkan utilisasi ruang hingga 92% dan mempercepat waktu perencanaan dibanding metode manual.

Berdasarkan Tabel 2.1, dapat diketahui bahwa penelitian-penelitian sebelumnya memiliki kesamaan dalam upaya meningkatkan efisiensi pengelolaan container dan logistik melalui pendekatan sistematis, baik dalam bentuk pengembangan sistem informasi berbasis web, optimasi pemanfaatan ruang, maupun penerapan algoritma pemecahan masalah *container loading*. Erlansari (2022) menitikberatkan pada pengelolaan data depo kontainer untuk menggantikan proses manual berbasis *spreadsheet* dengan aplikasi web PHP/MySQL. Rianditha & AP (2022) mengembangkan sistem informasi pengiriman *container* secara *end-to-end* untuk mengatasi keterlambatan koordinasi antar departemen di PT Kamadjaja Logistic. Nugroho et al. (2025) berfokus pada optimasi tata letak penyimpanan kontainer guna meningkatkan tingkat utilisasi ruang gudang hingga 93,4%. Duwila (2024) menerapkan otomatisasi gudang logistik militer menggunakan PLC dan HMI untuk mempercepat proses *sorting* dan penyimpanan. Bortfeldt dan Wäscher (2022) membahas permasalahan *container loading* secara kompleks menggunakan pendekatan heuristik konstruktif untuk menghasilkan rencana pemuatan yang optimal dalam industri logistik skala besar. Selain itu, Pratama dan Kurniawan (2023) menunjukkan bahwa penerapan algoritma *First-Fit Decreasing* (FFD) mampu memberikan solusi optimasi volume yang signifikan dengan cara

mengurutkan dimensi barang secara menurun sebelum dipetakan ke dalam kontainer.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan apabila diterapkan pada konteks perencanaan pengiriman barang berbasis konsolidasi LCL. Tidak satu pun penelitian tersebut secara spesifik membahas pemetaan dinamis data DRR dan PO karton ke dalam container berdasarkan kloter pengiriman, serta pengelolaan data sisa karton yang tidak terakomodasi dalam satu siklus pemuatan. Selain itu, sebagian penelitian masih berfokus pada optimasi statis atau algoritmik tanpa mengintegrasikannya ke dalam sistem operasional berbasis web yang mendukung proses bisnis harian secara end-to-end.

Penelitian ini diarahkan untuk mengisi celah tersebut dengan merancang dan mengembangkan sistem rekomendasi pemilihan container berbasis web yang mampu mengolah data DRR dan PO secara terintegrasi, melakukan pemetaan karton ke dalam container secara konsisten, serta mengelola data sisa pengiriman untuk digunakan pada proses selanjutnya. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan tidak hanya berkontribusi pada aspek teknis optimasi pemanfaatan ruang, tetapi juga memberikan solusi praktis yang sesuai dengan kebutuhan operasional industri logistik, khususnya pada proses konsolidasi pengiriman barang di PT Sarana Prima Logistindo.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa (*research and development*) yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem otomasi pemetaan karton ke dalam container berbasis web. Sistem yang dikembangkan difokuskan untuk membantu proses perencanaan pengiriman barang dengan mengotomasi pemilihan ukuran dan jenis container berdasarkan data *Delivery Receiving Report* (DRR).

Model pengembangan sistem yang digunakan mengikuti metode Waterfall, yang dilakukan secara bertahap dan terstruktur, mulai dari identifikasi masalah, studi literatur, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan evaluasi hasil. Pemilihan metode *Waterfall* didasarkan pada karakteristik kebutuhan sistem yang relatif jelas dan aturan operasional yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kasus, dengan fokus pada proses perencanaan pengiriman barang di gudang PT Sarana Prima Logistindo. Studi kasus dipilih karena penelitian ini berangkat dari permasalahan nyata yang terjadi di lingkungan operasional perusahaan, sehingga solusi sistem yang dikembangkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi aktual di lapangan.

3.1.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam penyusunan proposal dan pengembangan sistem ini disusun secara sistematis dan mengacu pada rencana kerja yang divisualisasikan dalam Gantt Chart.

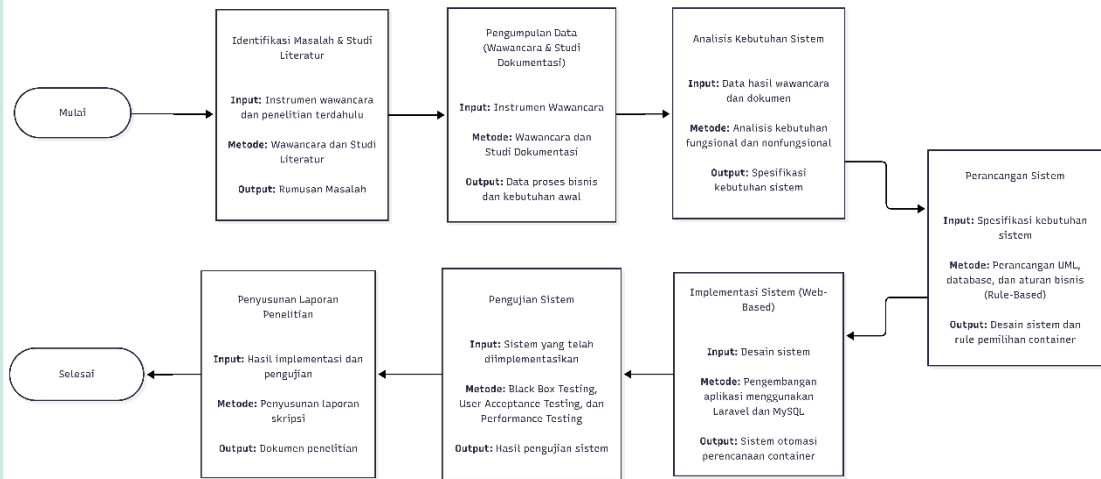
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian tersebut meliputi tujuh tahap utama sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada proses perencanaan dan penentuan pemilihan container di gudang logistik. Pada tahap ini dilakukan penelaahan terhadap kondisi eksisting di perusahaan serta studi literatur dari jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar teoritis dalam perancangan sistem.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk penelitian dan pengembangan sistem. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pihak terkait, seperti manajer gudang dan manajer IT, serta studi dokumentasi berupa data *Delivery Receiving Report* (DRR), SOP pengiriman, dan dokumen pendukung lainnya yang berkaitan dengan proses pengiriman barang.

3. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap analisis kebutuhan sistem dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil wawancara dan studi dokumentasi. Analisis difokuskan pada identifikasi kebutuhan fungsional sistem, seperti pengolahan data DRR, pemetaan karton ke dalam container, penentuan jumlah dan ukuran container, serta pengelolaan data sisa (hold). Hasil dari tahap ini berupa

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

spesifikasi kebutuhan sistem yang akan menjadi acuan dalam perancangan sistem.

4. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis permasalahan dan data yang telah dikumpulkan. Perancangan meliputi perancangan alur proses sistem, perancangan basis data, perancangan antarmuka pengguna, serta perancangan logika pemilihan container menggunakan pendekatan *rule-based*.

5. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengembangan sistem otomasi pemetaan karton ke dalam container berbasis web sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Implementasi mencakup pembuatan fitur impor data DRR, pengolahan data karton, proses otomasi pemilihan container, serta pencatatan riwayat hasil pemrosesan.

6. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dan aturan yang telah ditetapkan. Pengujian difokuskan pada kebenaran hasil pemilihan container, kemampuan sistem dalam mengolah data dalam jumlah besar, serta kesesuaian hasil sistem dengan proses perhitungan manual yang berlaku di Perusahaan

7. Penyusunan Laporan Penelitian

Tahap akhir penelitian adalah penyusunan laporan skripsi berdasarkan seluruh proses yang telah dilakukan. Penyusunan laporan mencakup dokumentasi latar belakang masalah, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil implementasi dan pengujian sistem, serta kesimpulan dan saran untuk pengembangan selanjutnya.

3.1.2 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam skripsi ini adalah proses perencanaan dan penentuan pemilihan container untuk pengiriman barang di gudang PT Sarana Prima Logistindo. Fokus penelitian mencakup pengolahan data Delivery Receiving Report (DRR), pemetaan karton ke dalam container, serta penerapan aturan pemilihan container dalam sistem otomasi berbasis web.

Objek ini dipilih karena proses perencanaan pengiriman di perusahaan tersebut masih dilakukan secara manual, melibatkan data dalam jumlah besar, serta memiliki potensi kesalahan yang tinggi, sehingga memerlukan dukungan sistem otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi proses kerja.

3.2 Sumber Data

Data primer diperoleh secara langsung dari pihak yang terlibat dalam proses perencanaan pengiriman barang di gudang PT Sarana Prima Logistindo melalui wawancara. Data ini digunakan untuk memahami alur kerja aktual, aturan pemilihan container, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan sistem yang diharapkan oleh pengguna.

Data sekunder diperoleh dari dokumen dan arsip perusahaan yang berkaitan dengan proses pengiriman barang. Data sekunder meliputi *Delivery Receiving Report* (DRR), Standar Operasional Prosedur (SOP) pengiriman, data spesifikasi container, serta referensi literatur yang mendukung perancangan sistem rekomendasi dan otomatisasi pemilihan container.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak terkait, seperti manajer gudang dan manajer IT, untuk memperoleh informasi mengenai proses bisnis, aturan operasional pemilihan container, permasalahan dalam pengolahan data DRR, serta kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

2. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari dokumen pendukung, seperti data DRR, SOP pengiriman, data spesifikasi container, serta dokumen lain yang berkaitan dengan proses konsolidasi dan pengiriman barang.

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengintegrasikan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dianalisis untuk mengidentifikasi alur kerja, aturan bisnis, serta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

permasalahan yang terjadi pada proses penentuan container berdasarkan hasil wawancara dan studi dokumentasi. Hasil analisis ini digunakan untuk merumuskan kebutuhan sistem serta menyusun aturan pemilihan container.

Data kuantitatif dianalisis dengan mengolah data numerik berupa dimensi karton, jumlah karton, volume (CBM), toleransi pengisian, serta kapasitas container. Analisis ini digunakan sebagai dasar perancangan logika sistem otomasi pemetaan karton ke dalam container serta mekanisme penanganan data sisa (*hold*) pada setiap siklus pengiriman.

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada Bab I serta hasil pengumpulan data pada Bab III. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan proses bisnis aktual dan aturan operasional yang berlaku di perusahaan.

Berdasarkan hasil wawancara yang tertera pada Lampiran 1 dan studi dokumentasi yang tertera pada Lampiran 5, diketahui bahwa proses perencanaan pengiriman container di PT Sarana Prima Logistindo melibatkan pengolahan data *Delivery Receiving Report* (DRR) dalam jumlah besar, yaitu sekitar 400-600 data *Purchase Order* (PO) karton dalam satu kloter pengiriman. *Purchase Order* (PO) karton yang menjadi objek penelitian merupakan produk *apparel* yang telah dikemas dalam karton untuk kebutuhan ekspor. Oleh karena itu, proses perencanaan pada penelitian ini tidak mempertimbangkan karakteristik fisik barang seperti berat muatan, orientasi penyusunan, maupun kondisi penanganan khusus (misalnya barang elektronik yang tidak boleh ditumpuk).

Seluruh proses perencanaan difokuskan pada parameter volume (CBM), negara tujuan, dan identitas *Purchase Order* (PO) sesuai dengan proses bisnis serta Standard Operating Procedure (SOP) perusahaan. Dalam proses tersebut, PT Sarana Prima Logistindo menggunakan beberapa jenis container dengan kapasitas yang berbeda sebagai dasar perencanaan pengiriman. Kapasitas masing-masing jenis container menjadi salah satu parameter utama dalam menentukan jumlah container yang dibutuhkan serta mengevaluasi hasil planning. Adapun jenis container yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jenis dan Ukuran Kontainer

No.	Jenis Kontainer	Kapasitas (CBM)
1	20FT	33
2	40FT	67.50
3	40HC	76.30
4	45HC	85

Sesuai dengan *Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan yang tertera pada Lampiran 5, proses perencanaan pengiriman untuk satu kloter DRR ditargetkan selesai dalam waktu kurang dari satu hari kerja. Namun, pada kondisi tertentu dengan volume data tinggi, proses perencanaan dapat memakan waktu hingga 1-2 hari kerja. Selain itu, sering ditemukan sisa karton atau PO yang tidak dapat dimuat ke dalam container akibat keterbatasan kapasitas. Data sisa tersebut harus ditangani kembali pada siklus perencanaan berikutnya secara manual, sehingga berpotensi tertunda hingga lebih dari satu minggu. Oleh karena itu, sistem membutuhkan mekanisme *Automatic Priority Queue* untuk memastikan data *hold* diproses lebih awal pada kloter berikutnya sesuai dengan negara tujuan masing-masing

Berdasarkan kondisi tersebut, sistem yang dikembangkan perlu mampu mengotomasi proses perencanaan pengiriman container dengan tetap mengikuti aturan SOP perusahaan. Sistem harus dapat membantu planner dalam mengolah data DRR secara terstruktur, menghitung volume pengiriman, menentukan kombinasi container yang sesuai, serta melakukan pemetaan PO karton ke dalam container secara otomatis.

4.1.1 Kebutuhan Fungsional Sistem

Adapun kebutuhan fungsional dari sistem otomasi yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Sistem mampu menerima dan mengelola data DRR melalui fitur impor data.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. Sistem mampu menampilkan data PO karton secara terstruktur berdasarkan kloter dan negara tujuan.
3. Sistem mampu menghitung total volume pengiriman (CBM) berdasarkan dimensi dan jumlah karton.
4. Sistem mampu menentukan kombinasi *container* menggunakan algoritma *First-Fit Decreasing* (FFD) dengan batasan toleransi sisa ruang (*residual*) maksimal 1 CBM.
5. Sistem mampu melakukan pemetaan PO karton ke dalam container secara otomatis.
6. Sistem mampu mencatat dan menyimpan data sisa (hold) secara otomatis dan melakukan sinkronisasi data sisa sebagai prioritas utama pada pengolahan kloter selanjutnya.
7. Sistem mampu menyimpan riwayat hasil perencanaan pengiriman sebagai arsip.

4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

Selain kebutuhan fungsional, sistem juga memiliki kebutuhan non-fungsional sebagai berikut:

1. Sistem berbasis web agar dapat diakses oleh pihak terkait tanpa instalasi tambahan.
2. Sistem mampu mengolah data dalam jumlah besar tanpa penurunan performa yang signifikan.
3. Sistem memiliki tampilan antarmuka yang sederhana dan mudah dipahami oleh planner.
4. Sistem menghasilkan output yang konsisten dan sesuai dengan aturan operasional perusahaan.
5. Sistem mampu menyelesaikan proses perencanaan pengiriman dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan proses manual

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2 Perancangan Sistem

4.2.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pada aplikasi *Container Planning System* ini dirancang menggunakan pola desain MVC (*Model-View-Controller*) yang berjalan di atas *framework* Laravel. Arsitektur ini memisahkan antara logika bisnis, antarmuka pengguna, dan manajemen basis data guna mempermudah pemeliharaan sistem. Secara garis besar, komponen utamanya adalah sebagai berikut:

1. *Client/User Interface (View)*: Dibangun menggunakan Tailwind CSS dan engine Blade, yang berfungsi menerima input (seperti berkas Excel DRR) dan menampilkan data hasil kalkulasi algoritma FFD kepada pengguna secara responsif.
2. *Server/Application Logic (Controller)*: Berfungsi sebagai penghubung antara *View* dan *Model*. Controller menangani proses *uploading*, validasi struktur kolom Excel, serta mengeksekusi logika algoritma *First Fit Decreasing* (FFD).
3. *Data Layer (Model & Database)*: Menggunakan database MySQL untuk menyimpan data *master destination*, data transaksi DRR, data autentikasi dan log riwayat perencanaan kontainer. Eloquent ORM digunakan untuk melakukan manipulasi data secara objektif.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

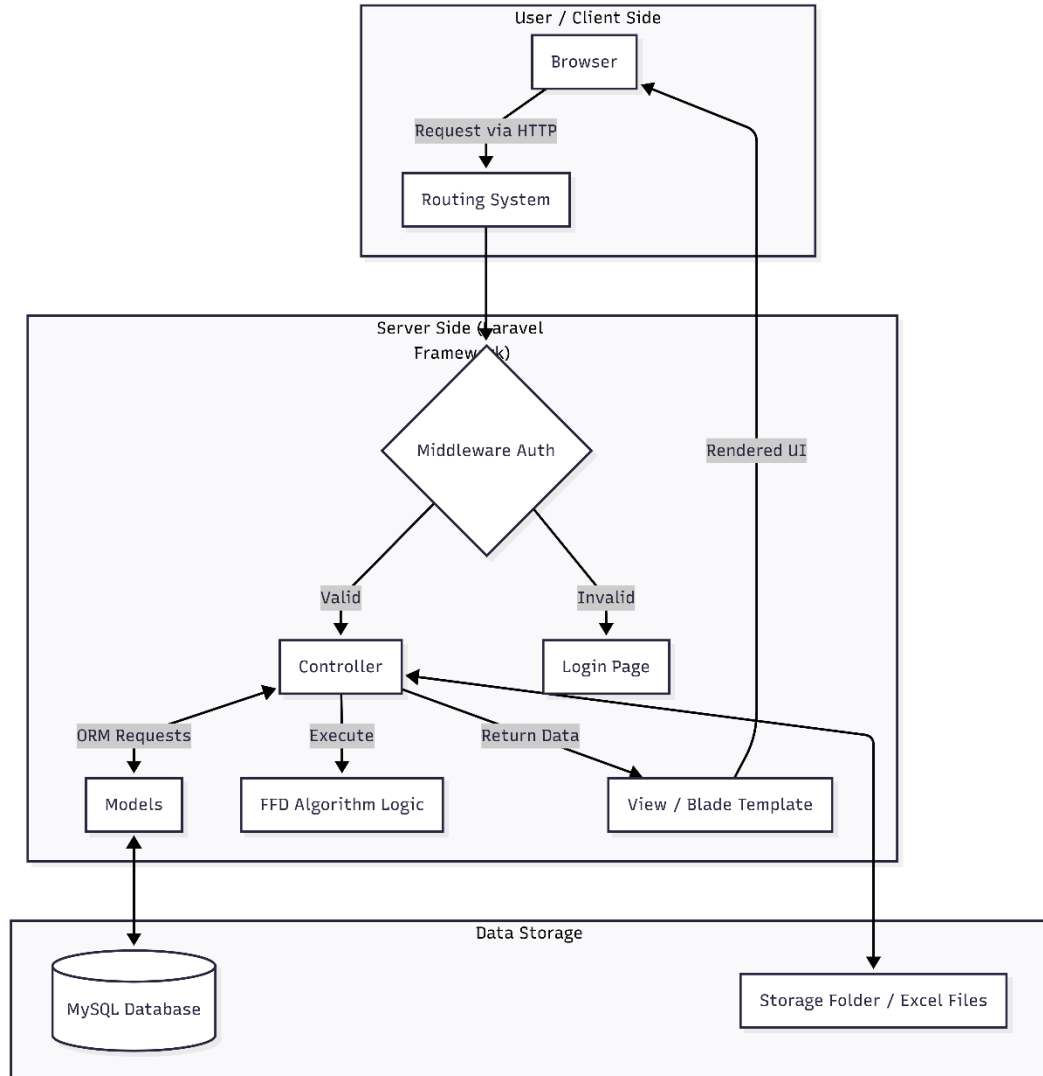
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4. *Middleware & Routing*: Berfungsi sebagai filter keamanan (Autentikasi) untuk memastikan setiap aktor (*Admin/Planner*) hanya dapat mengakses fitur yang sesuai dengan hak aksesnya.



Gambar 4.1 Arsitektur Sistem

4.2.2 Use Case Diagram

Pada tahap implementasi ini, fungsionalitas sistem dibagi berdasarkan peran pengguna (*Admin, Planner, dan Supervisor*) sesuai dengan rancangan *Use Case Diagram* yang telah didefinisikan sebelumnya. Berikut adalah rincian implementasi fitur utamanya:

1. Autentikasi Pengguna (*Login & Logout*)

Fitur ini merupakan pintu utama keamanan sistem. Implementasi menggunakan *Laravel Authentication* yang mengamankan setiap *route* akses. Pengguna

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

diwajibkan memasukkan kredensial yang valid sebelum dapat mengakses fitur lainnya.

2. Mengelola Akun User (Khusus Admin)

Admin memiliki otoritas penuh untuk menambah, mengedit, atau menghapus akun pengguna (*Planner & Supervisor*). Hal ini bertujuan untuk menjaga kontrol akses dan memastikan hanya personel berwenang dari PT Sarana Prima Logistindo yang dapat menggunakan sistem.

3. Mengelola Data Destination (Khusus Admin)

Fitur ini diimplementasikan untuk menjaga integritas data wilayah. Admin dapat mengunggah atau mengubah data *Master Destination* (*WHS Code* dan Negara). Data ini menjadi kunci utama bagi algoritma sistem dalam melakukan pengelompokan (*clustering*) data secara otomatis.

4. Melihat Dashboard Analitik

Dashboard berfungsi sebagai pusat monitoring data bagi ketiga aktor. Di sini, sistem menyajikan statistik total data DRR, volume CBM, serta utilitas kontainer secara *real-time* yang divisualisasikan menggunakan *Chart.js*.

5. Import Data DRR dan Melihat Data DRR (Khusus Planner)

Planner melakukan pengunggahan berkas Excel DRR melalui modul *Import Data DRR*. Sesuai relasi *Include* pada diagram, fungsionalitas melihat data baru dapat dilakukan setelah data berhasil diimpor ke dalam database. Di tahap ini, *Planner* memvalidasi kembali baris data sebelum diproses lebih lanjut.

6. Generate Planning (Extend: Melihat Data DRR)

Ini merupakan implementasi dari algoritma *First Fit Decreasing* (FFD). Fitur *Generate Planning* dieksekusi dari halaman Melihat Data DRR untuk mengkalkulasi pembagian muatan kontainer secara otomatis berdasarkan nomor PO yang ada pada *cluster* tersebut.

7. Melihat Hasil Planning (Extend: Melihat Detail Hasil Planning)

Setelah proses *generate* selesai, ketiga aktor dapat melihat ringkasan penggunaan kontainer. Jika pengguna membutuhkan rincian pemetaan PO di dalam setiap nomor kontainer, pengguna dapat mengakses fitur Melihat Detail Hasil *Planning* sebagai fungsi perpanjangan (*extend*) untuk melihat rincian muatan secara komprehensif.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

8. Membuat Laporan (Khusus *Planner*)

Planner memiliki fungsionalitas untuk menyusun laporan hasil perencanaan pengiriman. Laporan ini merangkum seluruh aktivitas *planning* yang telah dilakukan, mencakup efisiensi ruang kontainer dan daftar muatan per destinasi sebagai dokumen pertanggungjawaban operasional.

9. Melihat Laporan

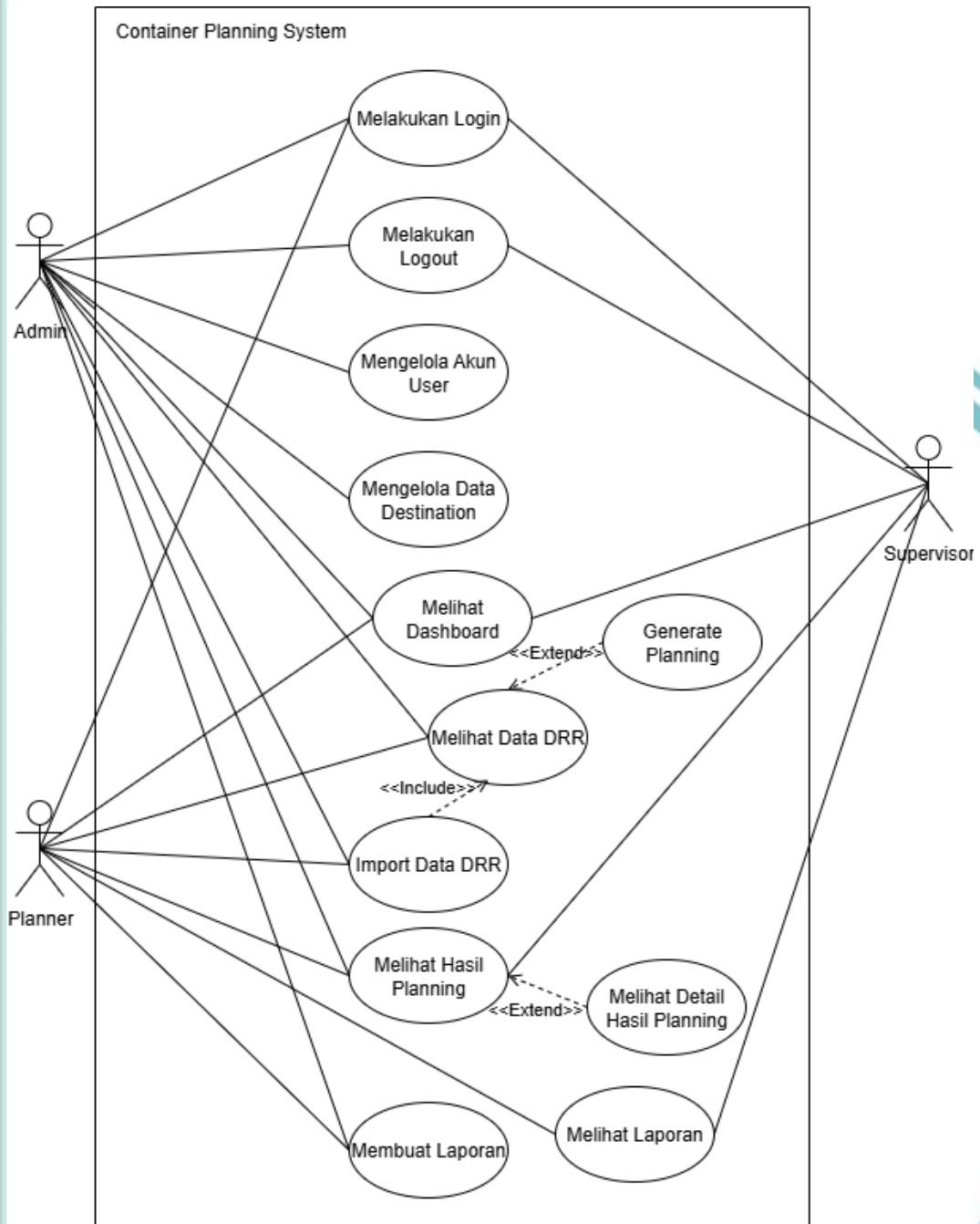
Fitur ini diimplementasikan khusus untuk aktor *Supervisor*. Sistem menyediakan modul untuk meninjau laporan-laporan yang telah diterbitkan oleh *Planner*. Hal ini memungkinkan *Supervisor* untuk melakukan verifikasi dan evaluasi terhadap hasil perencanaan sebelum proses logistik fisik dijalankan.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



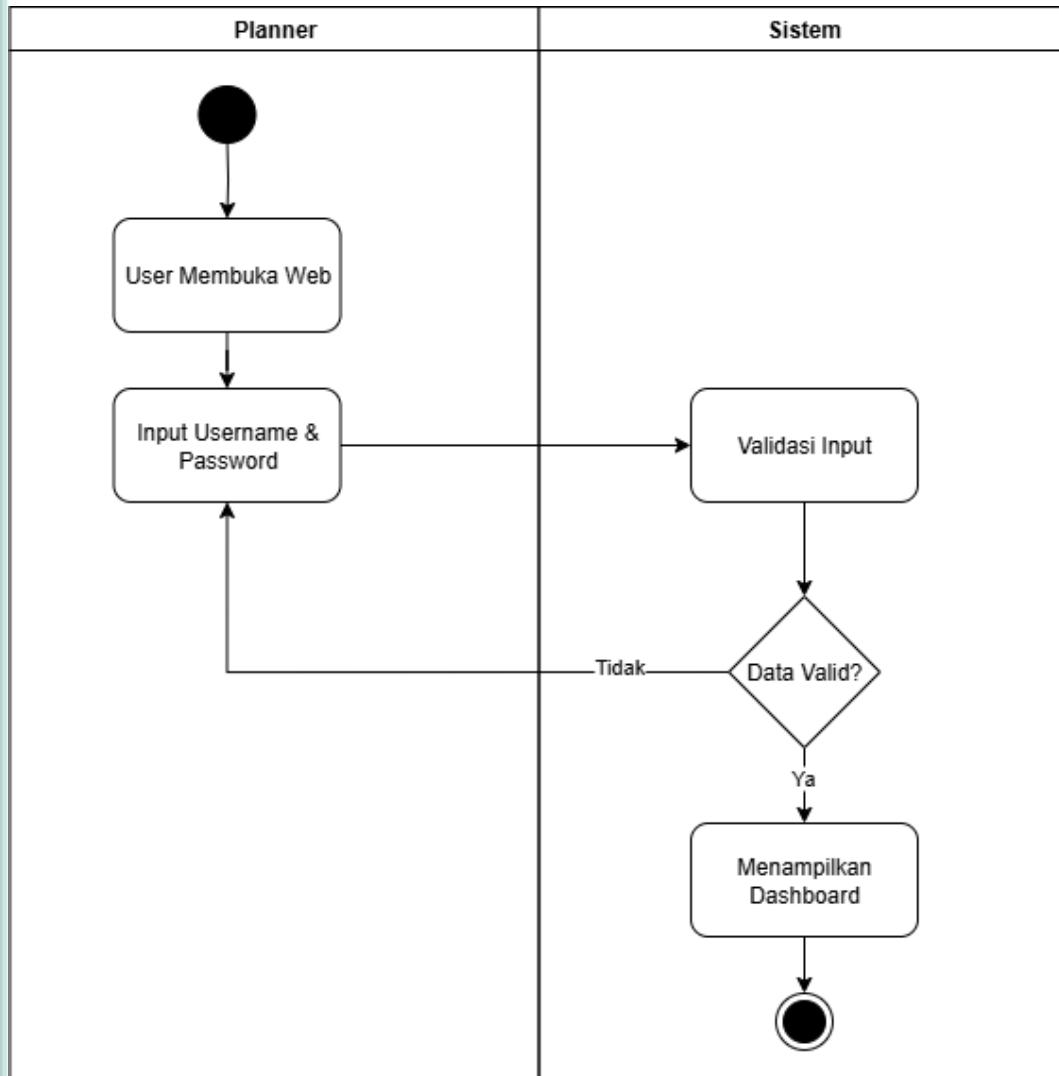
Gambar 4.2 Use Case Diagram

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3 Activity Diagram

1. Activity Login



Gambar 4.3 Activity Login

Diagram ini menggambarkan prosedur autentikasi pengguna untuk mendapatkan hak akses ke dalam sistem.

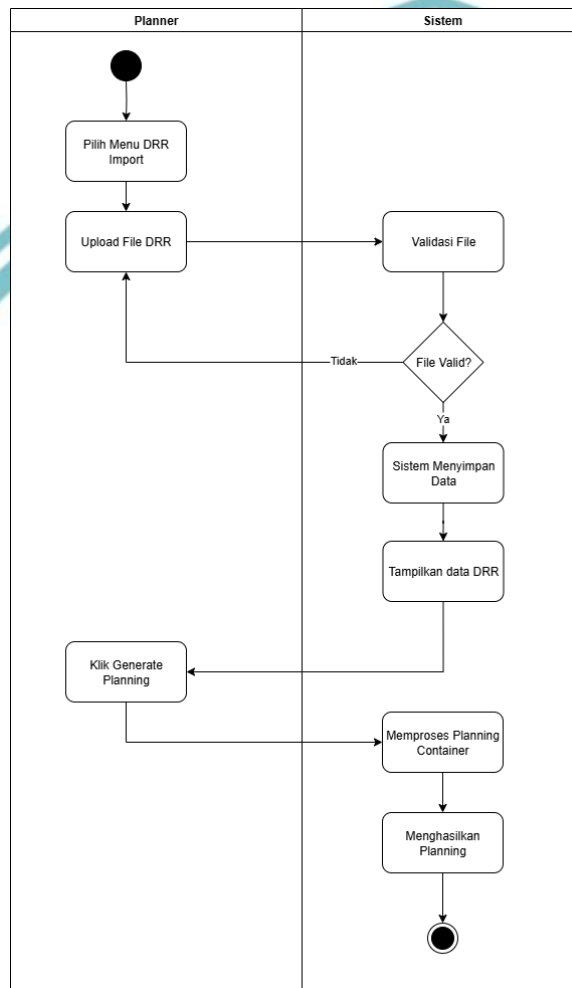
- Proses dimulai ketika pengguna membuka antarmuka web dan memasukkan kredensial berupa *username* dan *password*.
- Sistem melakukan validasi terhadap input yang diberikan.
- Apabila data dinyatakan tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan mengembalikan pengguna ke halaman *login*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Jika data valid, sistem memberikan otorisasi akses dan menampilkan halaman *Dashboard* utama.

2. Activity Generate Planning



Gambar 4.4 Activity Generate Planning

Diagram ini menjelaskan alur operasional utama dalam pemrosesan data DRR hingga menghasilkan rekomendasi perencanaan kontainer.

- *Planner* mengakses menu "*Import DRR*" dan mengunggah berkas eksternal berformat Excel yang berisi data transaksi pengiriman.
- Sistem melakukan pemeriksaan struktur dan validitas *file*.
- Setelah *file* dinyatakan valid, sistem menyimpan data ke basis data dan menampilkan pratinjau data DRR kepada pengguna.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

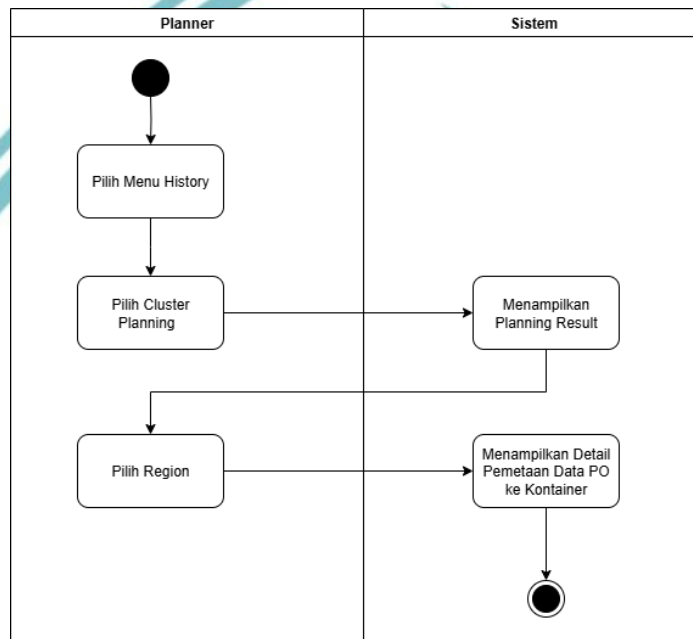
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Pengguna mengeksekusi fungsi "*Generate Planning*", yang kemudian memicu sistem untuk menjalankan kalkulasi algoritma *First Fit Decreasing* (FFD).
- Hasil akhir berupa alokasi kontainer ditampilkan secara otomatis oleh sistem sebagai output perencanaan.

3. Activity Melihat Hasil Planning

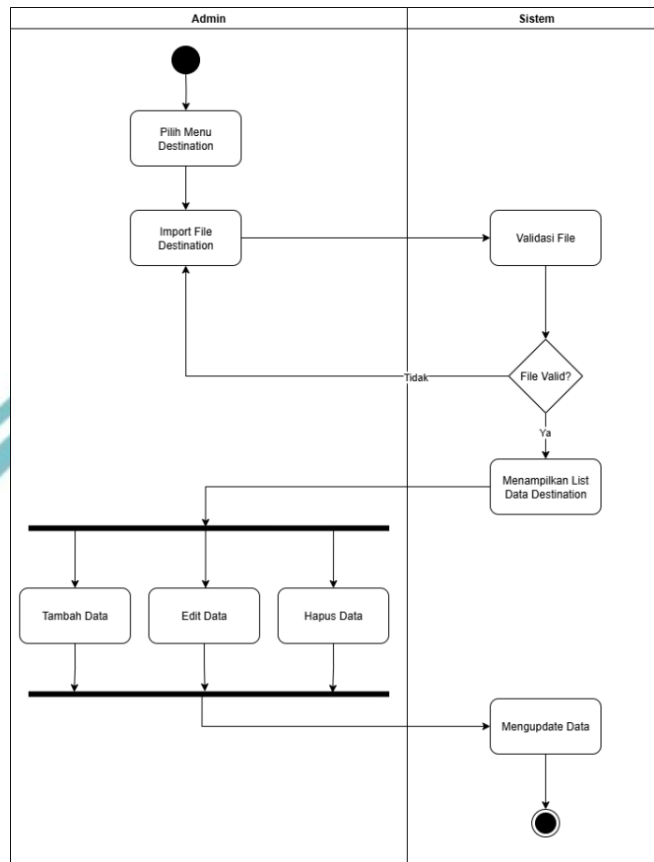


Gambar 4.5 Activity Planning Result

Diagram ini memodelkan alur penelusuran data historis hasil perencanaan yang telah disimpan dalam sistem.

- *Planner* memilih menu "*History*" untuk melihat daftar rekapan perencanaan.
- Sistem merespons dengan menampilkan seluruh daftar *Planning Result* yang tersedia.
- Pengguna dapat memilih salah satu kloter (*cluster*) hasil perencanaan untuk melihat ringkasan secara makro.
- Apabila pengguna memilih salah satu negara tujuan, sistem akan menampilkan detail teknis mengenai pemetaan nomor PO ke dalam nomor kontainer spesifik pada wilayah tersebut.

4. Activity Kelola Data Destination



Gambar 4.6 Activity Kelola Data Destination

Diagram ini menggambarkan aktivitas administratif dalam pengelolaan data master destinasi sebagai parameter pendukung sistem.

- Aktor Admin mengakses menu "*Destination*" dan melakukan pengunggahan berkas master data destinasi.
- Sistem melakukan validasi terhadap berkas; jika valid, daftar data destinasi akan ditampilkan dalam bentuk tabel.
- Admin memiliki wewenang untuk melakukan manipulasi data seperti penambahan, pengubahan, maupun penghapusan data.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

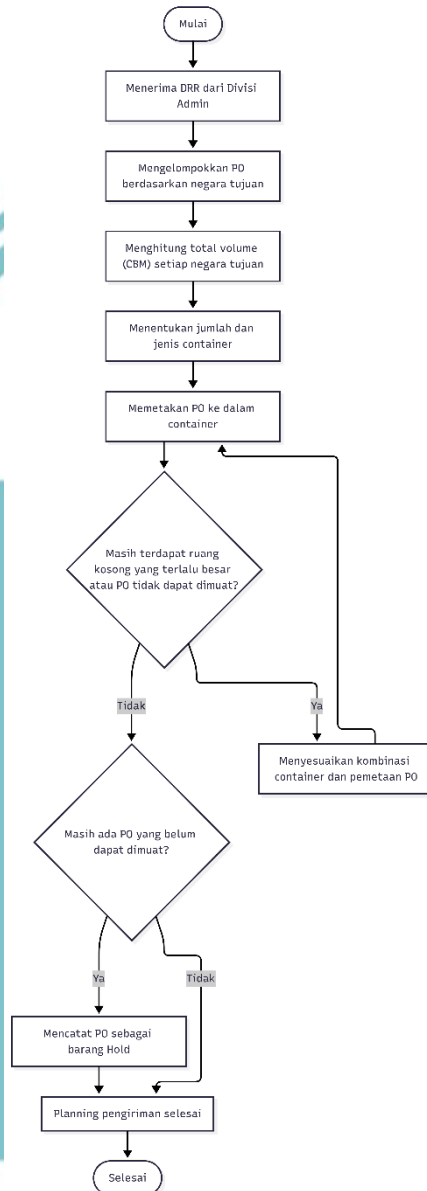
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2.4 Proses Bisnis

4.2.4.1 Proses Bisnis Sebelum Sistem



Gambar 4.7 Flowchart Proses Bisnis Sebelum Sistem

Sebelum sistem dikembangkan, proses perencanaan pengiriman container di PT Sarana Prima Logistindo masih dilakukan menggunakan aplikasi *spreadsheet* oleh staf *Planner*. Proses diawali ketika Divisi Admin menyerahkan dokumen *Delivery Receiving Report* (DRR) kepada *Planner* sebagai dasar penyusunan *planning* pengiriman. Divisi Admin bertanggung jawab melakukan pencatatan barang yang masuk dan menyusun data DRR yang berisi daftar Purchase Order (PO) karton yang akan dikirim pada satu kloter pengiriman. Setiap data PO merupakan produk

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

apparel yang telah dikemas dalam karton dan memiliki informasi negara tujuan serta volume barang dalam satuan *Cubic Meter* (CBM).

Setelah data DRR diterima, *Planner* melakukan pengelompokan data berdasarkan negara tujuan secara manual dan memisahnya ke *sheet* yang berbeda agar setiap proses perencanaan hanya memuat barang dengan tujuan pengiriman yang sama. Pada tahap ini, *Planner* juga mengidentifikasi data *Purchase Order* yang berstatus *Hold* dari kloter pengiriman sebelumnya dengan negara tujuan yang sama untuk digabungkan ke dalam proses perencanaan dan diprioritaskan sesuai SOP perusahaan. Selanjutnya *Planner* menghitung total volume (CBM) dari seluruh *Purchase Order* pada masing-masing negara tujuan, termasuk data *Hold* yang telah digabungkan, untuk memperkirakan kebutuhan container yang akan digunakan.

Berdasarkan total volume tersebut, *planner* menentukan secara manual jumlah dan jenis container yang dianggap mampu menampung seluruh barang. Proses ini dilakukan berdasarkan pengalaman kerja dan perhitungan menggunakan *spreadsheet* sehingga sering kali harus mencoba beberapa alternatif kombinasi container sebelum memperoleh hasil yang sesuai.

Setelah kombinasi container ditentukan, *planner* mulai memetakan *Purchase Order* ke dalam masing-masing container satu per satu dengan tetap memperhatikan kapasitas container. Apabila masih terdapat ruang kosong yang terlalu besar atau terdapat *Purchase Order* yang tidak dapat dimuat akibat keterbatasan kapasitas, *planner* harus kembali melakukan penyesuaian kombinasi container maupun pemetaan barang secara manual hingga diperoleh hasil yang dianggap sesuai dengan ketentuan perusahaan.

Pada kondisi tertentu masih terdapat *Purchase Order* yang tidak berhasil dimuat ke dalam container. Data tersebut kemudian dicatat sebagai barang *Hold* dan akan diproses kembali pada siklus perencanaan berikutnya. Seluruh proses tersebut membutuhkan ketelitian tinggi karena melibatkan ratusan *Purchase Order* dalam satu kali proses perencanaan, sehingga waktu pengerjaan dapat mencapai satu hingga dua hari kerja dan berpotensi menimbulkan kesalahan perhitungan maupun keterlambatan pengiriman.

4.2.4.2 Proses Bisnis Sesudah Sistem



Gambar 4.8 Flowchart Proses Bisnis Sesudah Sistem

Setelah sistem dikembangkan, proses perencanaan pengiriman container dilakukan secara otomatis melalui aplikasi berbasis web. Proses diawali dengan pengguna mengunggah file *Delivery Receiving Report* (DRR) ke dalam sistem. Selanjutnya sistem melakukan validasi data dan mengelompokkan data PO berdasarkan negara tujuan sebagai dasar proses perencanaan.

Apabila pada proses sebelumnya masih terdapat *Purchase Order* yang berstatus *Hold* dengan negara tujuan yang sama, sistem secara otomatis menggabungkan data tersebut ke dalam proses perencanaan saat ini sehingga memperoleh prioritas untuk dimuat terlebih dahulu sesuai dengan SOP perusahaan.

Selanjutnya sistem menghitung total volume (CBM) dan membangkitkan berbagai alternatif kombinasi container berdasarkan kapasitas masing-masing jenis container yang tersedia. Kombinasi yang tidak memenuhi kebutuhan kapasitas minimum akan dieliminasi sehingga hanya kombinasi yang berpotensi menghasilkan solusi optimal yang diproses lebih lanjut.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

Untuk setiap kombinasi container yang terbentuk, sistem melakukan proses pemetaan *Purchase Order* menggunakan tiga strategi penyusunan data, yaitu *First Fit Decreasing* (FFD), *Ascending Order*, dan *Random Shuffling*. Ketiga strategi tersebut menghasilkan beberapa alternatif susunan *Purchase Order* yang kemudian dievaluasi berdasarkan tingkat utilisasi kapasitas container dan ketentuan *residual* maksimal sesuai SOP perusahaan.

Apabila seluruh container pada suatu kombinasi memiliki *residual* tidak lebih dari 1 CBM, sistem menghitung skor solusi dan membandingkannya dengan solusi terbaik yang telah diperoleh sebelumnya. Proses tersebut dilakukan terhadap seluruh kombinasi container hingga diperoleh solusi dengan tingkat utilisasi kapasitas paling optimal.

Setelah solusi terbaik ditentukan, sistem secara otomatis memperbarui status *Purchase Order* yang berhasil dimuat menjadi *Not Hold*, sedangkan *Purchase Order* yang belum memperoleh alokasi container tetap disimpan sebagai *Hold* untuk diprioritaskan pada proses perencanaan berikutnya. Seluruh hasil perencanaan kemudian disimpan ke dalam *database* dan ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk *planning result* beserta detail pemetaan *Purchase Order* ke setiap container.

4.2.5 Aturan Bisnis

Sistem yang dikembangkan menerapkan pendekatan *rule-based* untuk mengotomasi proses perencanaan pengiriman container berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) PT Sarana Prima Logistindo. Pada pendekatan ini, setiap keputusan dalam proses perencanaan direpresentasikan ke dalam aturan berbentuk *IF-THEN*, sehingga sistem dapat menghasilkan keputusan secara konsisten sesuai dengan aturan bisnis perusahaan.

Aturan-aturan tersebut disusun berdasarkan hasil studi terhadap dokumen Standar Operasional Prosedur (SOP) perusahaan serta wawancara dengan Manager IT PT Sarana Prima Logistindo selaku *Product Owner*. Salah satu ketentuan operasional yang tercantum dalam SOP adalah mengupayakan utilisasi kapasitas container secara optimal. Melalui wawancara dengan *Product Owner* diperoleh informasi bahwa dalam pelaksanaan proses perencanaan, utilisasi kapasitas container yang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

optimal direpresentasikan dengan residual maksimal 1 CBM pada setiap container sebagai batas toleransi ruang kosong. Ketentuan tersebut kemudian diterapkan sebagai salah satu *business rule* pada sistem untuk mengevaluasi kelayakan hasil perencanaan.

Seluruh aturan tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses penentuan kombinasi container, pemetaan *Purchase Order* (PO), validasi kapasitas container, hingga penentuan hasil *planning* terbaik. Tabel 4.1 menunjukkan aturan bisnis yang diterapkan pada sistem.

Tabel 4.2 Tabel *IF-THEN* Aturan Bisnis

<i>RULES</i>	<i>IF</i>	<i>THEN</i>	<i>ELSE</i>
Rule 1	Data PO memiliki negara tujuan yang sama.	Kelompokkan ke dalam satu <i>destination</i> .	Bentuk kelompok <i>destination</i> baru sesuai negara tujuan.
Rule 2	Terdapat data PO berstatus <i>Hold</i> dengan negara tujuan yang sama.	Gabungkan ke kloter perencanaan saat ini sesuai dengan kelompok negara tujuannya.	Lanjut menggunakan data DRR tanpa barang <i>Hold</i> .
Rule 3	Total kapasitas kombinasi container $\geq$ <i>Best Used</i> CBM.	Lanjutkan proses <i>packing</i> .	Kombinasi dieliminasi (<i>pruning</i>).
Rule 4	Kombinasi lolos proses <i>pruning</i> .	Jalankan FFD, <i>Ascending Order</i> , dan <i>Random Shuffling</i> .	Bangkitkan kombinasi container berikutnya.
Rule 5	Residual seluruh container $\leq$ 1 CBM.	Solusi dinyatakan valid dan dievaluasi.	Solusi ditolak.
Rule 6	Masih terdapat kombinasi container yang belum diproses.	Lanjut evaluasi kombinasi berikutnya.	Akhiri proses evaluasi.



Rule 7	Data <i>Purchase Order</i> berhasil dimuat.	Ubah status barang menjadi <i>Not Hold</i> .	Ubah status barang menjadi <i>Hold</i> .
--------	---	--	--

Adapun untuk pemodelan *logic rule-based* digambarkan dengan *flowchart* pada gambar 4.7 sebagai berikut:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

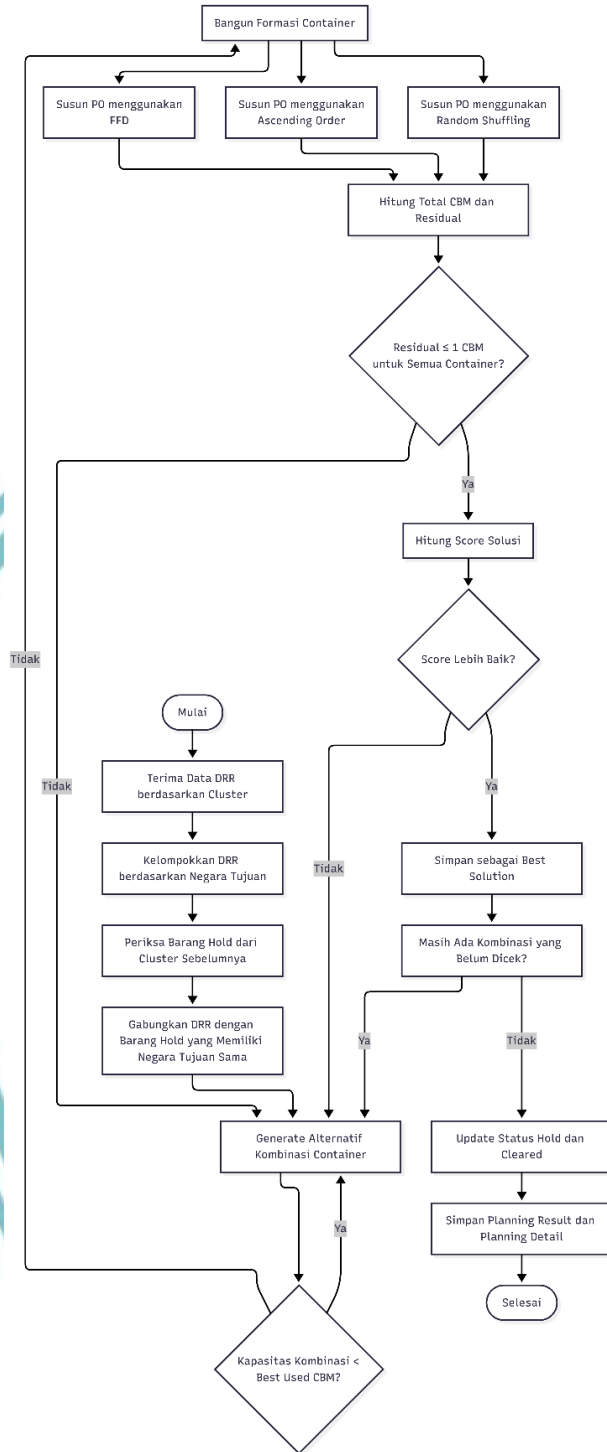
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.9 Flowchart Pemodelan Logic Rule-Based

Penjelasan Komponen *Flowchart*:

1. Penerimaan dan Pengelompokan Data DRR

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Proses diawali dengan penerimaan data *Delivery Receiving Report* (DRR) berdasarkan satu cluster pengiriman. Sistem kemudian mengelompokkan seluruh *Purchase Order* (PO) berdasarkan negara tujuan agar setiap proses perencanaan hanya memuat barang dengan tujuan pengiriman yang sama sesuai dengan SOP perusahaan.

2. Prioritas Barang *Hold*

Setelah proses pengelompokan selesai, sistem memeriksa apakah terdapat *Purchase Order* berstatus *Hold* dari kloter sebelumnya dengan negara tujuan yang sama. Apabila ditemukan, data tersebut akan digabungkan ke dalam proses perencanaan saat ini sehingga memperoleh prioritas untuk dimuat terlebih dahulu. Mekanisme ini bertujuan untuk mengurangi penumpukan barang yang belum berhasil dikirim pada proses sebelumnya.

3. Pembangkitan Alternatif Kombinasi Container

Berdasarkan total volume (CBM) seluruh *Purchase Order*, sistem membangkitkan berbagai alternatif kombinasi container yang memungkinkan untuk digunakan. Selanjutnya dilakukan proses *pruning*, yaitu hanya kombinasi yang memiliki kapasitas total sama dengan atau lebih besar dari nilai *Best Used* CBM yang akan diproses lebih lanjut. Kombinasi dengan kapasitas lebih kecil akan dieliminasi karena tidak mungkin menghasilkan solusi yang memenuhi kebutuhan kapasitas pengiriman.

4. Pemetaan *Purchase Order* Menggunakan Berbagai Strategi

Untuk setiap kombinasi container yang lolos proses *pruning*, sistem melakukan pemetaan *Purchase Order* menggunakan tiga strategi yang berbeda, yaitu *First Fit Decreasing* (FFD), *Ascending Order*, dan *Random Shuffling*. Ketiga strategi tersebut menghasilkan alternatif susunan *Purchase Order* yang berbeda sehingga meningkatkan peluang memperoleh tingkat utilisasi container yang lebih optimal.

5. Validasi Residual dan Evaluasi Solusi

Setelah proses pemetaan selesai, sistem menghitung total volume (CBM) yang terisi pada setiap container beserta nilai residualnya. Apabila terdapat container yang memiliki residual lebih dari 1 CBM, maka solusi tersebut dinyatakan tidak



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

memenuhi ketentuan SOP perusahaan dan sistem akan melanjutkan evaluasi pada

kombinasi container berikutnya.

Apabila seluruh container memenuhi batas residual maksimal 1 CBM, sistem menghitung skor solusi berdasarkan tingkat utilisasi container. Skor tersebut kemudian dibandingkan dengan solusi terbaik yang telah diperoleh sebelumnya. Jika skor solusi lebih baik, maka solusi tersebut disimpan sebagai Best Solution. Selama masih terdapat kombinasi container yang belum dievaluasi, proses akan

terus diulang hingga seluruh alternatif selesai diperiksa.

6. Finalisasi Hasil Perencanaan

Setelah seluruh kombinasi container selesai dievaluasi, sistem memperbarui status *Purchase Order*. *Purchase Order* yang berhasil dialokasikan ke dalam container akan diberi status *Not Hold*, sedangkan *Purchase Order* yang belum berhasil dimuat akan diberi status *Hold* untuk diprioritaskan pada proses perencanaan berikutnya. Selanjutnya sistem menyimpan *Planning Result* dan *Planning Detail* ke dalam basis data sebagai hasil akhir proses perencanaan pengiriman.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

4.2.6 Perancangan Basis Data

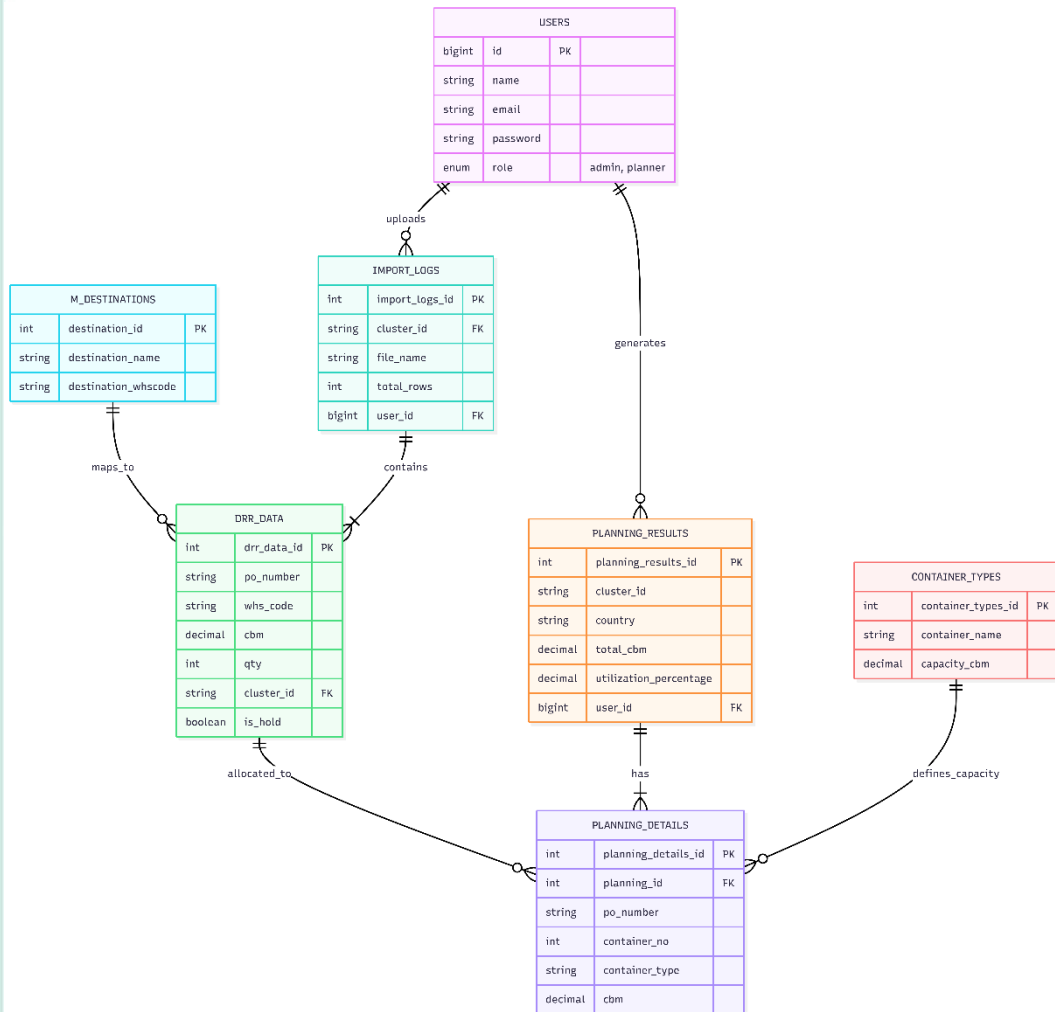
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.10 ERD

Berdasarkan perancangan basis data pada sistem *Container Planning*, hubungan antar entitas digambarkan melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD) sebagai berikut:

A. Manajemen Pengguna dan Log Aktivitas

Entitas *USERS* merupakan entitas utama yang mengelola data pengguna sistem dengan dua peran (*role*), yaitu admin dan planner.

- Satu *user* dapat melakukan banyak proses import data yang tercatat dalam entitas *IMPORT_LOGS* (*one-to-many*).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Selain itu, *user* juga bertanggung jawab terhadap pembuatan hasil perencanaan yang tersimpan dalam entitas *PLANNING_RESULTS*. Hal ini memastikan adanya *audit trail* yang jelas terhadap setiap data yang masuk dan hasil perencanaan yang diterbitkan.

B. Pengelolaan Data Master dan Transaksi DRR

Proses inti dimulai dari entitas *M_DESTINATIONS* yang menyimpan master data gudang tujuan (*warehouse code*).

- Data transaksi yang diunggah oleh pengguna akan masuk ke entitas *DRR_DATA* melalui relasi dengan *IMPORT_LOGS*.
- Setiap baris data pada *DRR_DATA* merujuk pada kode gudang tertentu yang divalidasi ke entitas *M_DESTINATIONS*. Atribut *cbm* dan *qty* pada entitas ini menjadi basis perhitungan volume beban yang akan dialokasikan ke dalam container.

C. Proses Perencanaan dan Alokasi Container

Output utama dari sistem ini tercermin pada entitas *PLANNING_RESULTS* dan *PLANNING_DETAILS*.

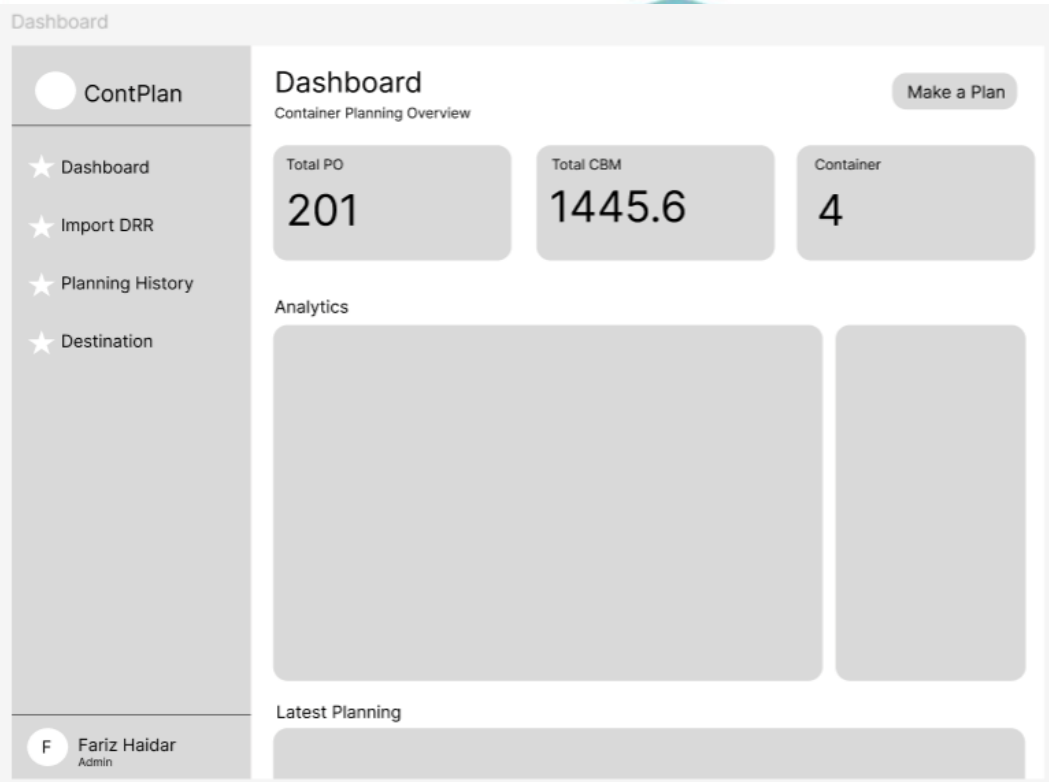
- *PLANNING_RESULTS* menyimpan ringkasan hasil kalkulasi per *cluster* dan negara, termasuk total volume (CBM) dan persentase utilisasi container.
- Setiap satu *header* perencanaan (*PLANNING_RESULTS*) memiliki banyak rincian alokasi yang tersimpan di *PLANNING_DETAILS*.
- Entitas *PLANNING_DETAILS* menghubungkan data transaksi (*DRR_DATA*) dengan tipe container yang digunakan (*CONTAINER_TYPES*). Relasi ini menjelaskan secara spesifik nomor PO (*Purchase Order*) mana yang masuk ke nomor container tertentu berdasarkan kapasitas CBM yang didefinisikan pada master data *CONTAINER_TYPES*.

4.2.7 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka merupakan tahapan visualisasi sistem yang akan dibangun. Desain ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai tata letak elemen, navigasi, dan interaksi pengguna di dalam aplikasi *Container Planning System*.

Aplikasi ini mengusung konsep *Modern Dashboard* dengan fitur *Dark/Light Mode* untuk kenyamanan operasional.

A. Antarmuka Halaman Dashboard Utama



Gambar 4.11 *Mock Up Dashboard*

Halaman ini merupakan tampilan pertama setelah pengguna berhasil masuk ke dalam sistem.

- Fungsi: Memberikan ringkasan informasi secara cepat (*Overview*) melalui kartu KPI (*Key Performance Indicator*).
- Elemen Visual: Menampilkan total data DRR, akumulasi volume CBM, jumlah *container* yang digunakan, dan sisa volume (*residual*). Terdapat juga grafik tren untuk memantau beban pengiriman secara berkala.

B. Antarmuka Halaman Generate Planning (Upload DRR)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

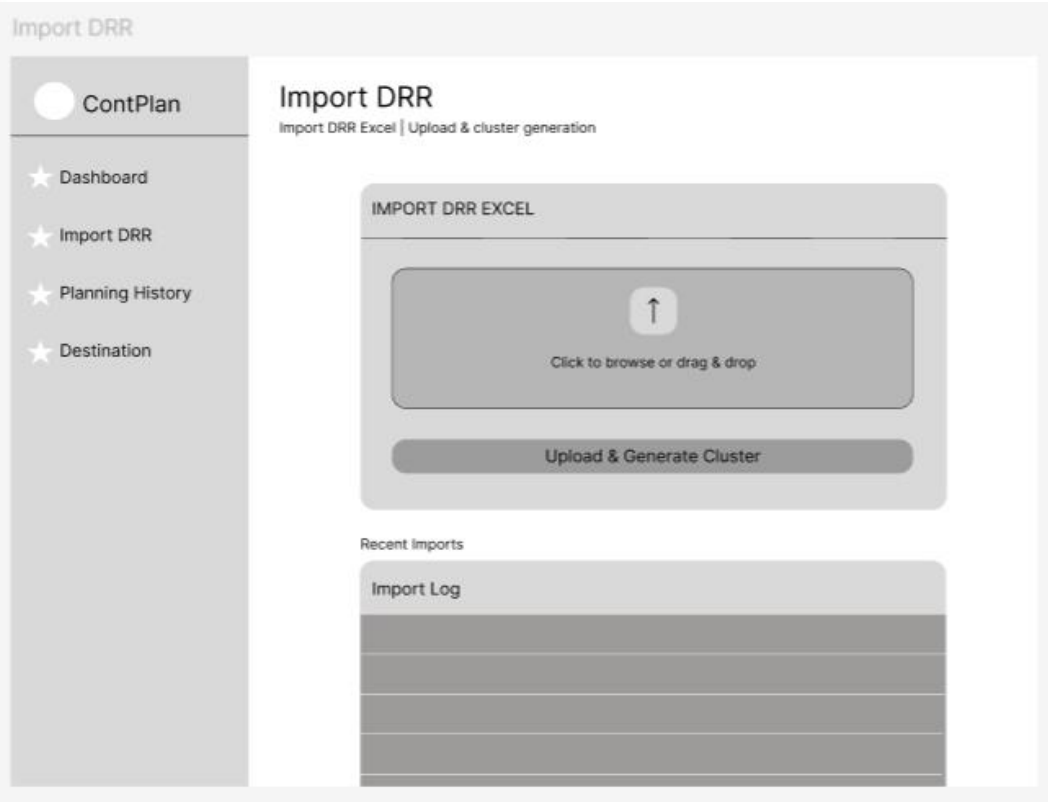
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.12 Mock Up Import DRR

Halaman ini adalah inti dari fungsionalitas sistem di mana *User Planner* memasukkan data mentah.

- Fungsi: Memfasilitasi pengguna untuk mengunggah file Excel berisi data DRR.
- Elemen Visual: Area *drag-and-drop* file, instruksi format data, dan tombol eksekusi untuk memulai algoritma pengalokasian *container* secara otomatis.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Show DRR

☐ ContPlan

- ★ Dashboard
- ★ Import DRR
- ★ Planning History
- ★ Destination

DRR Cluster

CLT-20260308171850-U6XV

Cluster data detail - Ready to generate planning

Total PO

201

Total CBM

1445.6

Destination

4

DRR Data

Generate Planning

Search PO, destination...

#	PO Number	Destination	CBM	Qty	Hold

Gambar 4.13 Mock Up DRR

Setelah data berhasil diunggah, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman pratinjau data sebelum algoritma alokasi dijalankan secara permanen.

- Fungsi: Menampilkan data yang baru saja diimport untuk diverifikasi oleh Planner. Di halaman ini juga terdapat fungsi utama untuk mengeksekusi algoritma *Container Planning* yang akan memetakan setiap PO (*Purchase Order*) ke dalam tipe *container* (20FT/40FT/40HQ) secara otomatis.
- Elemen Visual: Tabel pratinjau data dengan fitur *sorting*, ringkasan total CBM yang terdeteksi, serta tombol konfirmasi "Generate Planning" yang akan memproses alokasi beban berdasarkan kapasitas maksimal *container*.

C. Antarmuka Hasil Perencanaan (*Planning Result*)

Bagian ini memvisualisasikan hasil akhir dari algoritma pengalokasian kontainer yang terbagi ke dalam tiga tingkatan detail halaman:

1. History

- Fungsi: Bertindak sebagai arsip digital yang menampilkan daftar seluruh riwayat *cluster* yang telah selesai diproses oleh sistem.

Hak Cipta :

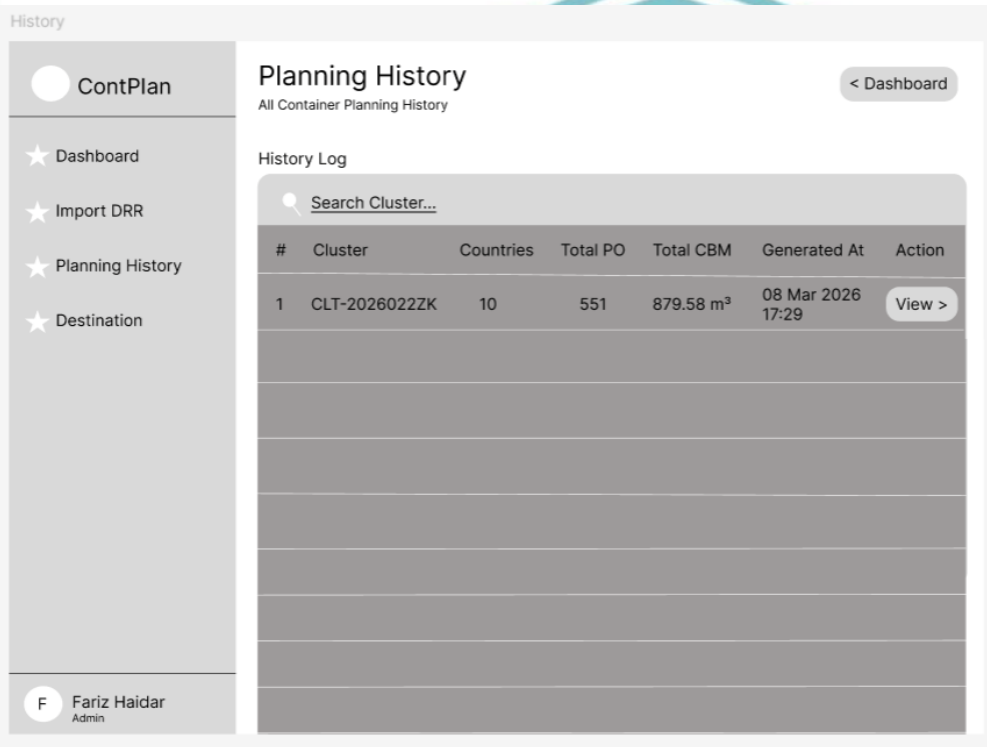
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Elemen Visual: Tabel kronologis yang mencakup nama *cluster*, tanggal pembuatan, total volume *CBM*, dan status perencanaan. Halaman ini memudahkan pengguna untuk melacak kembali dokumen perencanaan lama.



#	Cluster	Countries	Total PO	Total CBM	Generated At	Action
1	CLT-2026022ZK	10	551	879.58 m³	08 Mar 2026 17:29	View >

Gambar 4.14 Mock Up History

2. Result

- Fungsi: Menampilkan ringkasan hasil kalkulasi perencanaan untuk satu *cluster* tertentu yang mencakup seluruh wilayah (*all regions/countries*).
- Elemen Visual: Informasi total penggunaan kontainer per wilayah, persentase utilisasi volume secara keseluruhan, dan data *residual* (beban yang tidak masuk kontainer). Pengguna bisa melihat efisiensi ruang kontainer pada level makro di halaman ini.



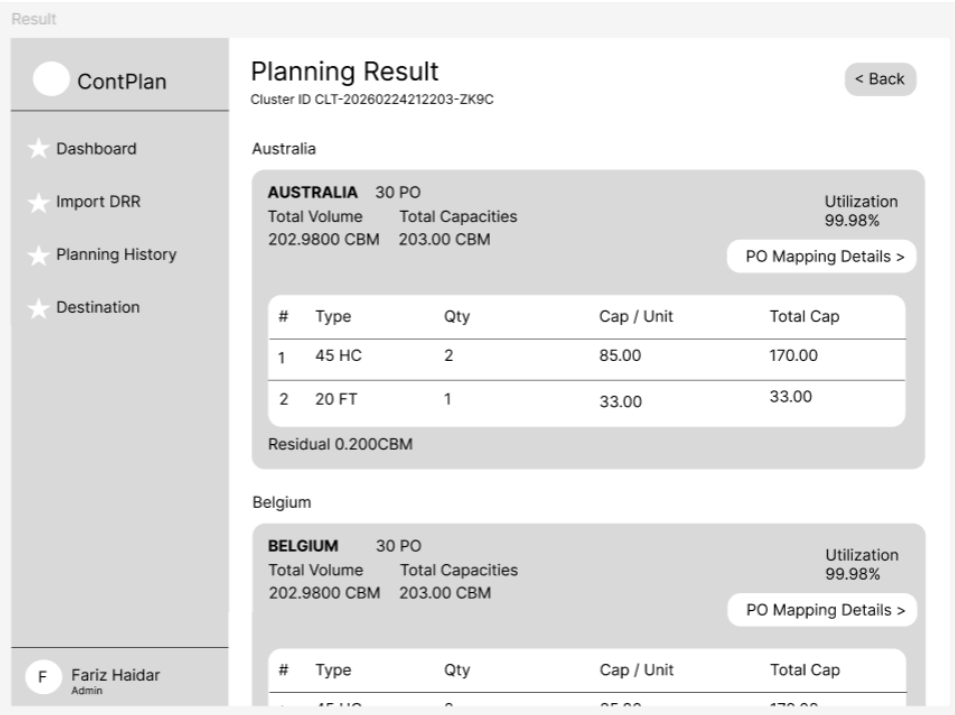
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.15 Mock Up Result

3. Details

- Fungsi: Menyajikan informasi paling teknis mengenai pemetaan data *Purchase Order* (PO) ke dalam nomor kontainer spesifik di tiap wilayah tujuan.
- Elemen Visual: Visualisasi daftar kontainer (Container #1, #2, dst.) beserta detail tipe kontainer dan daftar nomor PO yang dialokasikan di dalamnya. Halaman ini digunakan sebagai panduan operasional bagi tim gudang dalam proses pemuatan fisik barang (*loading process*).

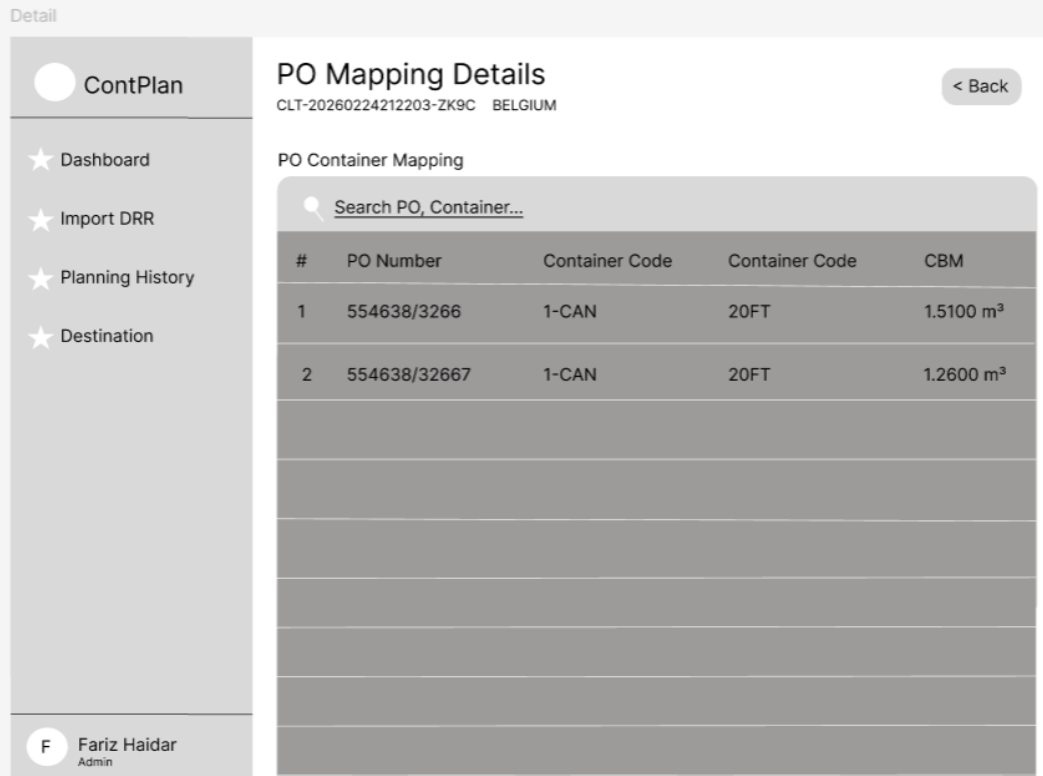
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.16 Mock Up Details

4.3 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan proses penerjemahan hasil perancangan ke dalam bentuk kode program menggunakan bahasa pemrograman dan *framework* yang telah ditentukan. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel versi terbaru untuk menangani logika *backend*, serta MySQL sebagai sistem manajemen basis data.

4.3.1 Lingkungan Implementasi

Implementasi sistem dilakukan pada lingkungan perangkat lunak dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Sistem Operasi: Windows 11.
- Bahasa Pemrograman: PHP 8.2
- *Framework Backend*: Laravel 12
- *Framework Frontend*: Laravel 12, Tailwind CSS dan Alpine.js.
- Database: MySQL 8.0.30
- Web Server: Apache/Nginx.

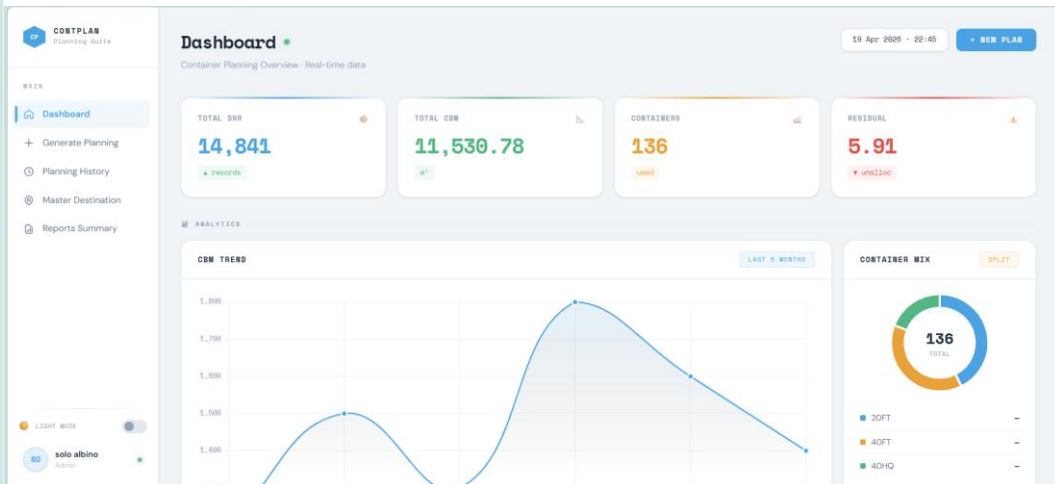


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2 Implementasi Antarmuka

4.3.2.1 Antarmuka Halaman *Dashboard*



Gambar 4.17 Antarmuka Halaman *Dashboard*

Halaman ini merupakan pusat informasi utama (*Landing Page*) setelah user login. Isinya adalah visualisasi data secara *real-time* menggunakan diagram batang (Top 10 Destinations) dan ringkasan statistik (Total Volume, Efisiensi, dan Total Batch). Fungsinya untuk memberikan *insight* cepat kepada Manajer IT mengenai status operasional logistik tanpa harus membaca tabel detail.

4.3.2.2 Antarmuka Halaman *Login*

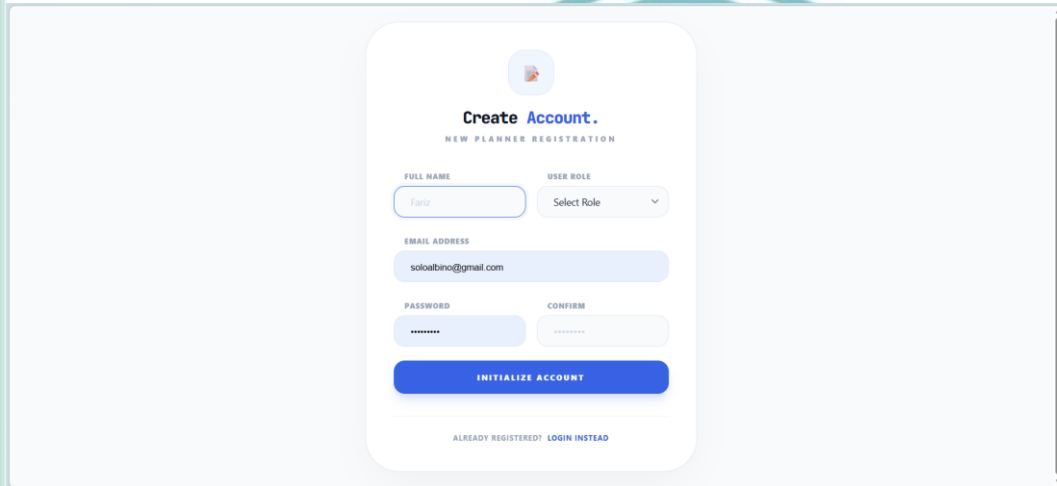
The screenshot shows the 'Login' page of the 'OPERATIONAL PORTAL SYSTEM'. It features a 'Welcome Back.' message and a 'PLANNER EMAIL' field with the email 'soloalbino@gmail.com'. Below this is a 'SECURE PASSWORD' field with a 'Forgot?' link. There is a 'REMEMBER DEVICE' checkbox and an 'AUTHORIZE ACCESS' button. At the bottom, there is a link for 'NEW PLANNER? CREATE ACCOUNT'.

Gambar 4.18 Antarmuka Halaman *Login*

Halaman Login merupakan pintu akses keamanan utama sistem untuk memverifikasi identitas pengguna sebelum dapat mengakses dashboard logistik. Antarmuka halaman ini dirancang dengan konsep *clean minimalism* menggunakan

warna latar belakang cerah dan komponen kartu terpusat (*centered card*) untuk meningkatkan fokus pengguna. Sistem verifikasi menggunakan enkripsi standar Laravel untuk menjamin keamanan kredensial pengguna.

4.3.2.3 Antarmuka Halaman Register



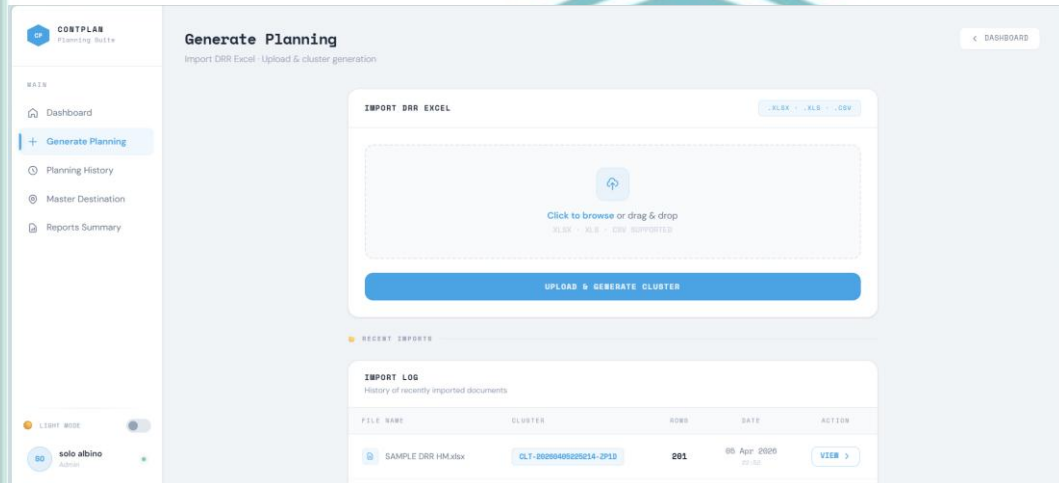
Gambar 4.19 Antarmuka Halaman Register

Halaman ini digunakan untuk mendaftarkan akun baru ke dalam sistem. Selain data dasar seperti Nama dan Email, halaman ini memiliki fitur pemilihan peran (*User Role*) yang bersifat krusial untuk menentukan hak akses (*privilege*) pengguna di dalam aplikasi. Terdapat tiga peran utama yang tersedia dalam sistem ini:

- Admin: Memiliki akses penuh terhadap seluruh fitur sistem, termasuk manajemen data master (Destinasi dan Kontainer), proses *import* data *DRR*, eksekusi algoritma *planning*, hingga pengelolaan akun pengguna lain. Admin bertanggung jawab atas operasional teknis sistem secara keseluruhan.
- User (Planner): Berfokus pada tugas operasional harian. Peran ini memiliki akses untuk melakukan *import* data, menjalankan proses *planning* untuk mencari kombinasi kontainer terbaik, dan melihat riwayat (*history*) hasil perencanaan. User tidak memiliki akses untuk mengubah data master atau manajemen akun.
- Supervisor: Bertindak sebagai pengawas (*auditor*). Peran ini memiliki hak akses untuk memantau dashboard statistik, melihat hasil *planning*, dan

mengunduh laporan (*Report*). Supervisor tidak memiliki hak akses untuk mengubah data atau melakukan proses eksekusi, melainkan berfokus pada evaluasi efisiensi hasil *planning* yang telah dilakukan oleh Planner.

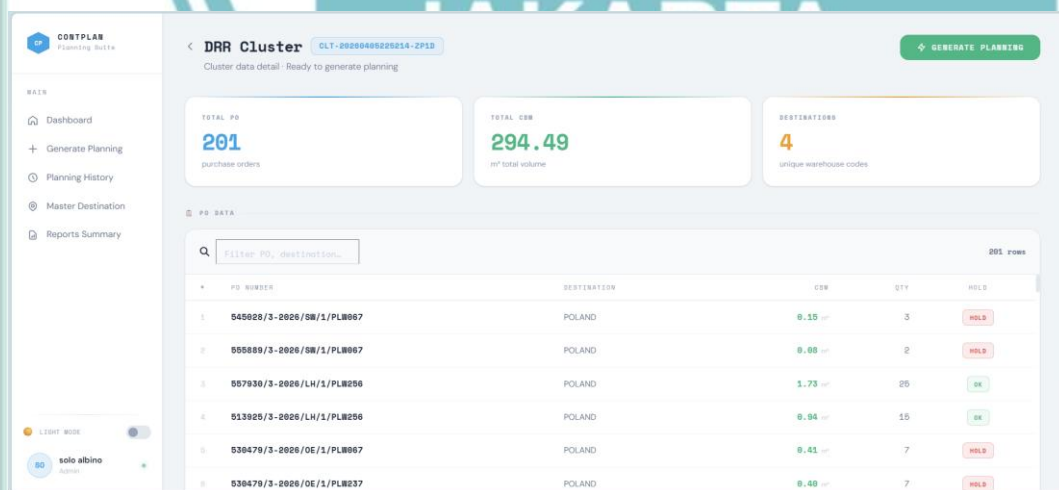
4.3.2.4 Antarmuka Halaman Import DRR



Gambar 4.20 Antarmuka Halaman *Import DRR*

Halaman ini berfungsi sebagai pintu masuk data mentah (*raw data*) dari file Excel (XLSX/CSV) ke dalam sistem. Di sini terdapat fitur *file picker* dan proses validasi format kolom. Tujuannya adalah untuk mengotomatisasi input data *Daily Release Report* agar tidak perlu diinput secara manual satu per satu ke dalam database.

4.3.2.5 Antarmuka Halaman Show DRR



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

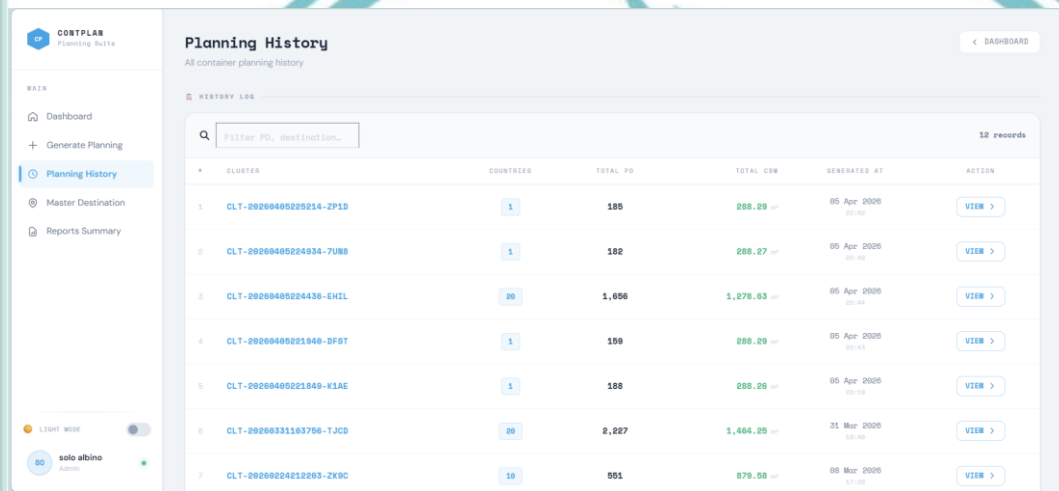
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.21 Antarmuka Halaman *Show DRR*

Merupakan halaman yang menampilkan daftar data DRR yang telah berhasil di-*import*. Halaman ini dilengkapi dengan fitur filter, pencarian, dan penandaan status (seperti data mana yang masih *pending* atau sudah masuk proses *planning*). Fungsinya untuk memastikan integritas data sebelum dieksekusi oleh algoritma optimasi.

4.3.2.6 Antarmuka Halaman *History*

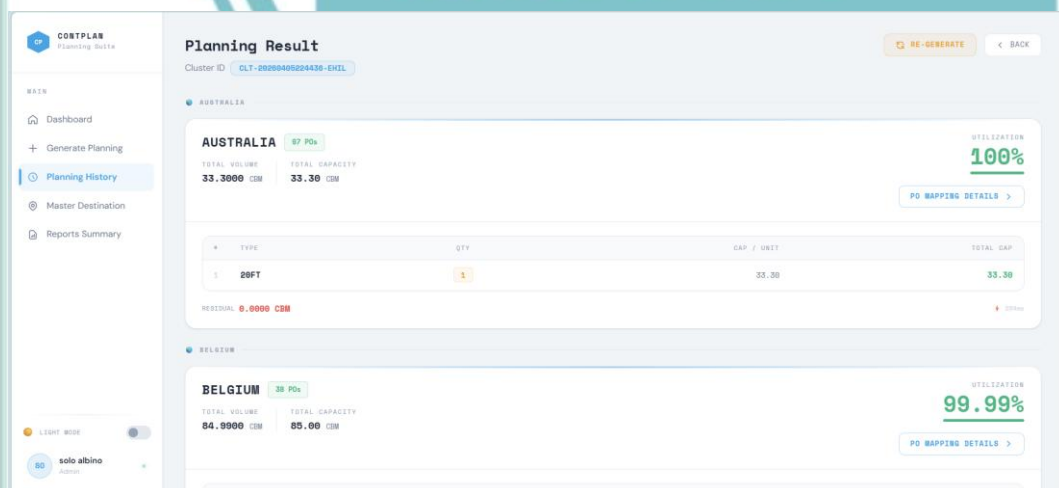


CLUSTER	COUNTRY	TOTAL PO	TOTAL CSM	GENERATED AT	ACTION
CLT-20200405225214-2P13	1	185	288.29	05 Apr 2020 00:30	VIEW
CLT-20200405225214-7U88	1	182	288.27	05 Apr 2020 00:30	VIEW
CLT-20200405225214-8H1L	20	1,656	1,279.63	05 Apr 2020 00:30	VIEW
CLT-20200405225214-9F8T	1	159	288.29	05 Apr 2020 00:30	VIEW
CLT-20200405225214-9K1E	1	188	288.26	05 Apr 2020 00:30	VIEW
CLT-20200331103756-TJCD	20	2,227	1,464.05	31 Mar 2020 00:30	VIEW
CLT-20200224212203-ZK9C	10	561	679.58	08 Mar 2020 00:30	VIEW

Gambar 4.22 Antarmuka Halaman *History*

Halaman ini mencatat seluruh riwayat proses *planning* yang pernah dilakukan oleh sistem. Setiap *batch* atau kloter pengiriman akan tersimpan di sini lengkap dengan waktu eksekusi dan siapa penggunaanya. Fungsinya sebagai *audit trail* agar perusahaan bisa melacak kembali proses perencanaan yang sudah lewat.

4.3.2.7 Antarmuka Halaman *Result*



CLUSTER	TOTAL VOLUME	TOTAL CAPACITY	UTILIZATION
AUSTRALIA	33,3000 CSM	33,30 CSM	100%
BELGIUM	84,9900 CSM	85,00 CSM	99.99%

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.23 Antarmuka Halaman *Result*

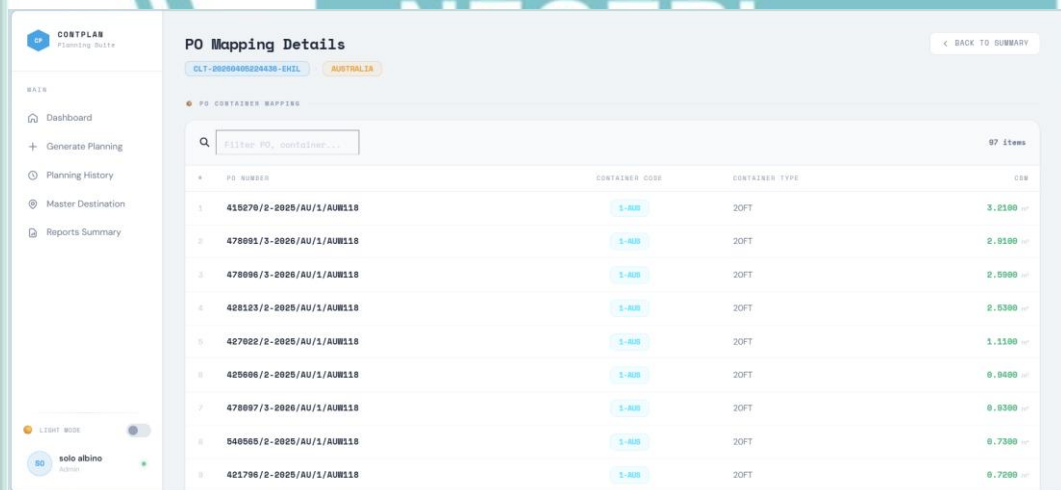
Halaman ini menampilkan *output* utama dari algoritma Optimal Search. Di sini user bisa melihat hasil pembagian kontainer per kloter, termasuk total CBM yang terpakai dan daftar barang yang harus di-*hold* (*Global Residual*). Halaman ini menjadi dasar bagi *Planner* untuk memutuskan apakah hasil pengiriman sudah efisien atau perlu dilakukan *re-planning*.

Halaman *Planning Result* juga menampilkan informasi persentase *utilization* untuk setiap container. Nilai *utilization* digunakan untuk menunjukkan tingkat pemanfaatan kapasitas container berdasarkan volume barang yang berhasil dimuat. Persentase tersebut dihitung menggunakan rumus:

$$Utilization (\%) = (Total Volume Muatan / Total Capacity Container) \times 100\%$$

di mana Total Volume Muatan merupakan akumulasi volume (CBM) seluruh *Purchase Order* (PO) yang ditempatkan pada container, sedangkan *Total Capacity Container* merupakan kapasitas maksimum container sesuai jenisnya (20FT, 40FT, 40HC, atau 45HC). Semakin tinggi nilai *utilization*, semakin optimal pemanfaatan ruang pada container.

4.3.2.8 Antarmuka Halaman *Details*



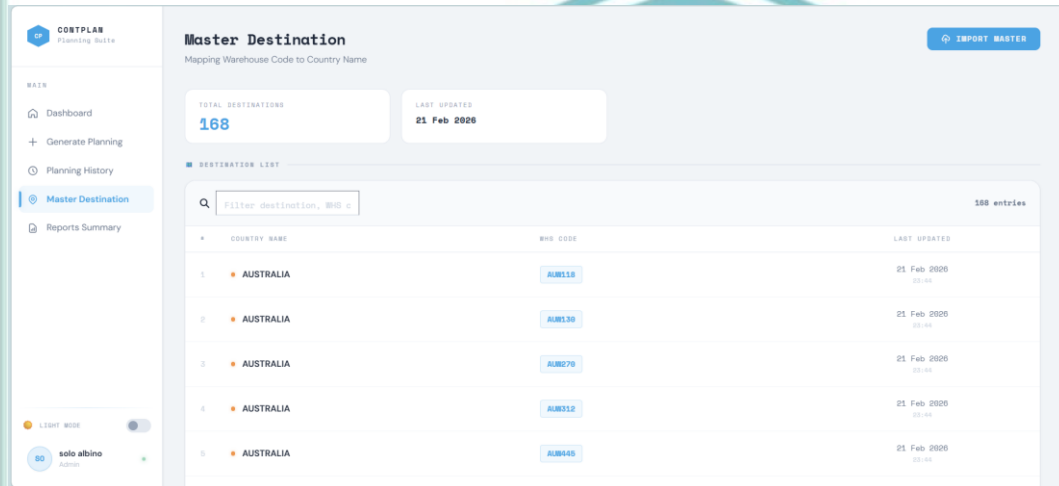
PO NUMBER	CONTAINER CODE	CONTAINER TYPE	CBM
415270/2-2025/AU/1/AUM110	1-AUM	20FT	3.2100
478091/3-2025/AU/1/AUM110	1-AUM	20FT	2.9100
478096/3-2025/AU/1/AUM110	1-AUM	20FT	2.5900
428123/2-2025/AU/1/AUM110	1-AUM	20FT	2.5300
427022/2-2025/AU/1/AUM110	1-AUM	20FT	1.1100
425006/2-2025/AU/1/AUM110	1-AUM	20FT	0.9400
478097/3-2025/AU/1/AUM110	1-AUM	20FT	0.9300
540505/2-2025/AU/1/AUM110	1-AUM	20FT	0.7200
421796/2-2025/AU/1/AUM110	1-AUM	20FT	0.7200

Gambar 4.24 Antarmuka Halaman *Details*

Merupakan rincian mendalam dari setiap kontainer yang dihasilkan pada halaman *Result*. Di dalamnya terdapat daftar nomor PO (*Purchase Order*) yang masuk ke

dalam satu kontainer tertentu (misal: 40HC atau 20FT). Fungsinya untuk memberikan instruksi kerja yang jelas kepada tim gudang mengenai barang apa saja yang harus dimuat (*loading*).

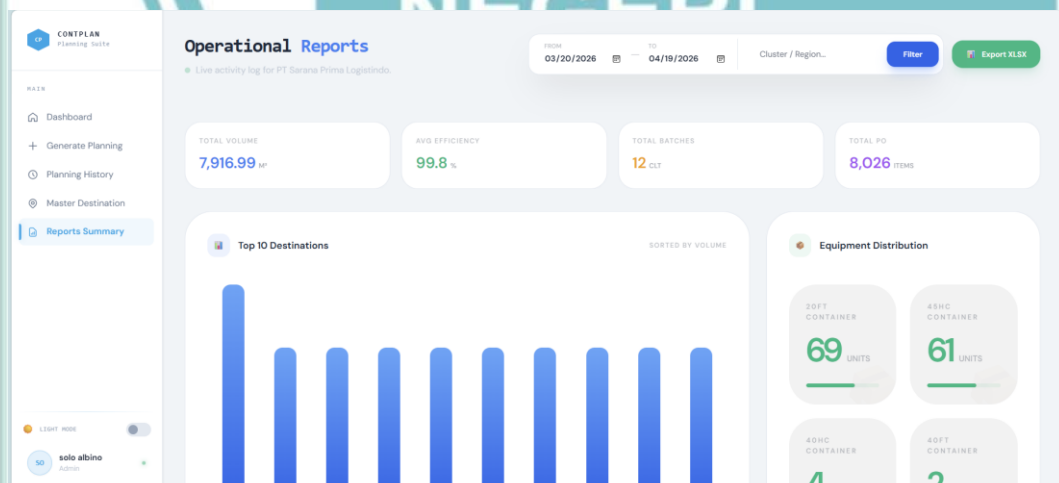
4.3.2.9 Antarmuka Halaman Manajemen Master Destination



Gambar 4.25 Antarmuka Halaman *Master Destination*

Halaman *Master Data* yang berfungsi untuk mengelola daftar destinasi, kode gudang (*whs_code*), dan nama negara tujuan. User bisa menambah, mengedit, atau menghapus data destinasi di sini. Halaman ini krusial karena algoritma *planning* sangat bergantung pada validasi kode destinasi yang terdaftar di sini.

4.3.2.10 Antarmuka Halaman Report



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

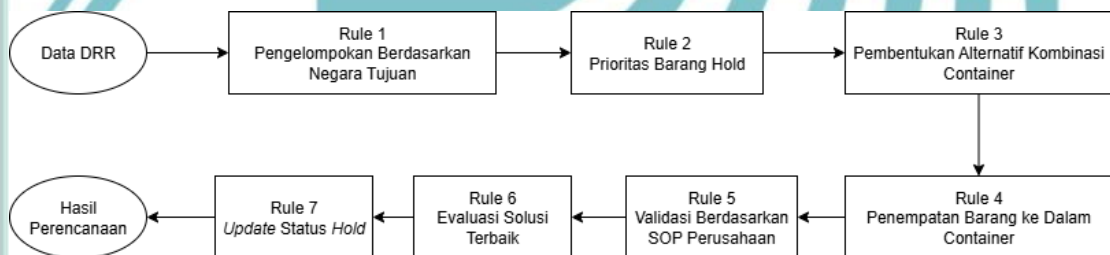
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.26 Antarmuka Halaman *Report*

Halaman ini difokuskan untuk kebutuhan manajerial dan dokumentasi jangka panjang. User dapat memfilter data hasil pengiriman berdasarkan periode tanggal tertentu dan mengunduhnya ke dalam format Excel (XLSX). Laporan ini biasanya digunakan untuk evaluasi kinerja logistik bulanan dan arsip perusahaan.

4.3.3 Implementasi *Rule-based*

Pada sistem yang dikembangkan, proses perencanaan pengiriman dilakukan menggunakan pendekatan *rule-based* yang mengacu pada SOP perusahaan. Setiap aturan bisnis yang sebelumnya dilakukan secara manual oleh *planner* diterjemahkan menjadi aturan yang dapat diproses secara otomatis oleh sistem. Aturan-aturan tersebut dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 4.27 Alur Tahapan *Rule-Based*

4.3.3.1 Pengelompokan Berdasarkan Negara Tujuan

Tahap pertama dalam proses perencanaan adalah mengelompokkan seluruh data *Delivery Receiving Report* (DRR) berdasarkan negara tujuan (*destination country*). Tujuan dari pengelompokan ini adalah memastikan bahwa proses penentuan container dilakukan secara terpisah untuk setiap negara tujuan sehingga seluruh barang dalam satu container memiliki tujuan pengiriman yang sama.

Pada implementasinya, sistem terlebih dahulu melakukan join antara tabel *drr_data* dan *m_destinations* untuk memperoleh informasi negara tujuan berdasarkan kode warehouse. Selanjutnya seluruh data dikelompokkan menggunakan nama negara yang telah dinormalisasi (*trim* dan *uppercase*) agar tidak terjadi perbedaan akibat variasi penulisan. Dengan demikian, setiap kelompok negara akan diproses secara independen pada tahap perencanaan berikutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
return DB::transaction(function () use ($cluster, $start) {
    $drrGrouped = DrrData::query()
        ->join('m_destinations', 'drr_data.whs_code', '=', 'm_destinations.destination_whscode')
        ->where('drr_data.cluster', $cluster)
        ->select('drr_data.*', 'm_destinations.destination_name as country')
        ->get()
        ->groupBy(fn($item) => trim(strtoupper($item->country)));
});
```

Gambar 4.28 Implementasi Pengelompokan Berdasarkan Negara Tujuan

4.3.3.2 Prioritas Barang Hold

Sebelum proses perencanaan dilakukan, sistem memeriksa apakah terdapat data dengan status *Hold* dari cluster sebelumnya yang memiliki negara tujuan yang sama. Data tersebut kemudian digabungkan dengan data DRR pada *cluster* yang sedang diproses sehingga memperoleh kesempatan kembali untuk dimuat ke dalam container.

Aturan ini diterapkan untuk memastikan bahwa barang yang belum berhasil dimuat pada proses sebelumnya tidak terus tertunda dan tetap diprioritaskan selama masih memungkinkan dimasukkan ke dalam container sesuai kapasitas yang tersedia.

Apabila setelah proses *planning* selesai masih terdapat barang yang belum berhasil dimuat, maka status barang tersebut akan tetap diperbarui menjadi *Hold* agar dapat diproses kembali pada *planning* berikutnya.

```
private function processMultiContainerSolver($items, $containers, $country)
{
    $holdFromOtherClusters = DrrData::query()
        ->join('m_destinations', 'drr_data.whs_code', '=', 'm_destinations.destination_whscode')
        ->where('m_destinations.destination_name', $country)
        ->where('drr_data.is_hold', true)
        ->where('drr_data.cluster', '!=', $items->first()->cluster)
        ->select('drr_data.*')
        ->get();

    $allCandidateItems = $items->concat($holdFromOtherClusters)->values();
    $itemCount = $allCandidateItems->count();
    $countryPrefix = strtoupper(substr($country, 0, 3));
}
```

Gambar 4.29 Implementasi Prioritas Barang Hold

4.3.3.3 Pembentukan Alternatif Kombinasi Container

Setelah seluruh data kandidat diperoleh, sistem membentuk berbagai alternatif kombinasi container berdasarkan jenis container yang tersedia pada data master. Setiap jenis container aktif dapat digunakan hingga batas maksimum empat unit sehingga sistem akan menghasilkan berbagai kemungkinan formasi container yang berbeda.

Pembatasan jumlah maksimum empat unit untuk setiap jenis container diterapkan untuk membatasi ruang pencarian (*search space*) sehingga waktu komputasi tetap efisien. Tanpa adanya pembatasan tersebut, jumlah kombinasi yang harus dievaluasi akan meningkat secara eksponensial seiring bertambahnya jumlah jenis dan kapasitas container yang tersedia.

Pada setiap kombinasi yang terbentuk, sistem menghitung total kapasitas seluruh container. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan (*pruning*) dengan membandingkan total kapasitas kombinasi terhadap total CBM terbaik yang telah diperoleh sebelumnya. Apabila total kapasitas suatu kombinasi lebih kecil daripada total CBM solusi terbaik saat ini, maka kombinasi tersebut langsung dilewati dan tidak diproses lebih lanjut. Hal ini dilakukan karena kombinasi dengan kapasitas yang lebih kecil tidak mungkin menghasilkan jumlah muatan yang melebihi solusi terbaik yang telah ditemukan.

```
$containerTypes = $containers->values()->toArray();
$typeCount = count($containerTypes);

$totalTargetCbm = (float) $allCandidateItems->sum('cbm');
$minContainerCapacity = collect($containerTypes)->min('capacity_cbm') ?? 1;
$sopResidualTolerance = 1.0;

$maxContainerPerType = min(4, max(1, (int) ceil($totalTargetCbm / $minContainerCapacity) + 1));

for ($c1 = 0; $c1 <= $maxContainerPerType; $c1++) {
    for ($c2 = 0; $c2 <= $maxContainerPerType; $c2++) {
        for ($c3 = 0; $c3 <= $maxContainerPerType; $c3++) {
            for ($c4 = 0; $c4 <= $maxContainerPerType; $c4++) {

                $formasiArmada = [];
                $totalKapasitasFormasi = 0;

                if ($typeCount > 0 && $c1 > 0) {
                    for($i=0; $i<$c1; $i++) { $formasiArmada[] = $containerTypes[0]; $totalKapasitasFormasi += $containerTy
                }
                if ($typeCount > 1 && $c2 > 0) {
                    for($i=0; $i<$c2; $i++) { $formasiArmada[] = $containerTypes[1]; $totalKapasitasFormasi += $containerTy
                }
                if ($typeCount > 2 && $c3 > 0) {
                    for($i=0; $i<$c3; $i++) { $formasiArmada[] = $containerTypes[2]; $totalKapasitasFormasi += $containerTy
                }
                if ($typeCount > 3 && $c4 > 0) {
                    for($i=0; $i<$c4; $i++) { $formasiArmada[] = $containerTypes[3]; $totalKapasitasFormasi += $containerTy
                }

                if (empty($formasiArmada)) continue;

                $jumlahContainerFormasi = count($formasiArmada);
```

Gambar 4.30 Implementasi Pembentukan Alternatif Kombinasi Container

4.3.3.4 Penempatan Barang ke Dalam Container

Untuk setiap alternatif kombinasi container yang lolos proses penyaringan, sistem melakukan proses penempatan barang ke dalam container menggunakan tiga

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

strategi heuristik yang berbeda, yaitu *First Fit Decreasing* (FFD), *Ascending Order*, dan *Random Shuffling*.

Strategi *First Fit Decreasing* (FFD) diawali dengan mengurutkan seluruh data berdasarkan nilai CBM dari terbesar ke terkecil. Selanjutnya setiap barang ditempatkan ke dalam container pertama yang masih memiliki kapasitas yang cukup hingga seluruh barang selesai diproses. Strategi ini digunakan sebagai pendekatan awal karena mampu menghasilkan tingkat utilisasi container yang baik pada permasalahan *Bin Packing Problem*.

Selain menggunakan FFD, sistem juga menerapkan strategi *Ascending Order*, yaitu dengan mengurutkan data berdasarkan nilai CBM dari yang terkecil hingga terbesar. Pendekatan ini digunakan karena pada kondisi distribusi ukuran barang tertentu, penyusunan dari barang berukuran kecil terlebih dahulu dapat menghasilkan susunan muatan yang lebih sesuai terhadap batas residual yang ditetapkan perusahaan.

Strategi terakhir yang diterapkan adalah *Random Shuffling*, yaitu melakukan pengacakan urutan data sebelum proses penempatan barang dilakukan. Pengacakan ini bertujuan menghasilkan alternatif susunan muatan yang berbeda sehingga sistem tidak hanya bergantung pada satu pola pengurutan tertentu. Dengan membandingkan hasil dari ketiga strategi tersebut, peluang untuk memperoleh solusi yang lebih optimal menjadi lebih besar dibandingkan apabila hanya menggunakan satu strategi heuristik.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

```
$orderVariations = [
    $allCandidateItems->sortByDesc(function ($item) use ($items) {
        $isOldHold = ($item->is_hold && $item->cluster !== $items->first()->cluster);
        return [$isOldHold ? 1 : 0, $item->cbm];
    })->values(),

    $allCandidateItems->sortBy(function ($item) use ($items) {
        $isOldHold = ($item->is_hold && $item->cluster !== $items->first()->cluster);
        return [$isOldHold ? 0 : 1, $item->cbm];
    })->values(),

    $allCandidateItems->sortByDesc('cbm')->values(),
];

foreach ($orderVariations as $sortedItems) {
    $simulatedDetails = [];
    $simulatedSummary = [];
    $usedStatus = array_fill(0, $itemCount, false);
    $totalUsedCbmFormasi = 0;

    $containerInstanceCount = 0;
    $isFormasiValidSOP = true;
    $totalPerfectContainers = 0;

    foreach ($formasiArmada as $conObj) {
        $containerInstanceCount++;
        $conCapacity = $conObj['capacity_cbm'];
        $currentConUsedCbm = 0;
        $conCode = $containerInstanceCount . '-' . $countryPrefix;

        for ($i = 0; $i < $itemCount; $i++) {
            if (!$usedStatus[$i] && ($currentConUsedCbm + $sortedItems[$i]->cbm <= $conCapacity)) {
                $currentConUsedCbm += $sortedItems[$i]->cbm;
                $usedStatus[$i] = true;

                $simulatedDetails[] = [
                    'po_number' => $sortedItems[$i]->po_number,
                    'container_no' => $containerInstanceCount,
                    'container_code' => $conCode,
                    'container_type' => $conObj['container_name'],
                    'cbm' => $sortedItems[$i]->cbm,
                ];
            }
        }
    }
}
```

Gambar 4.31 Implementasi Penempatan Barang ke Dalam Container

4.3.3.5 Validasi Berdasarkan SOP Perusahaan

Setelah seluruh barang berhasil ditempatkan ke dalam container, sistem melakukan proses validasi terhadap hasil planning berdasarkan ketentuan SOP perusahaan. Salah satu aturan utama yang diterapkan adalah batas maksimum residual container sebesar 1 CBM.

Pada setiap container, sistem menghitung selisih antara kapasitas container dengan total CBM barang yang berhasil dimuat. Apabila residual pada salah satu container melebihi 1 CBM, maka keseluruhan kombinasi tersebut langsung dinyatakan tidak valid dan tidak akan dipertimbangkan sebagai solusi.

Selain itu, sistem juga memberikan penilaian tambahan terhadap container yang memiliki residual kurang dari atau sama dengan 0,5 CBM. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kapasitas container dimanfaatkan secara lebih optimal sehingga kombinasi tersebut memperoleh nilai evaluasi yang lebih tinggi dibandingkan kombinasi lainnya.

```
if ($currentConUsedCbm > 0) {
    $residual = $conCapacity - $currentConUsedCbm;

    if ($residual > 1.0) {
        $isFormasiValidSOP = false;
        break;
    }

    if ($residual <= 0.5) {
        $totalPerfectContainers++;
    }

    $totalUsedCbmFormasi += $currentConUsedCbm;

    $foundKey = false;
    foreach ($simulatedSummary as $k => $sumRow) {
        if ($sumRow['container_type'] === $conObj['container_name']) {
            $simulatedSummary[$k]['qty'] += 1;
            $simulatedSummary[$k]['total_capacity'] += $conCapacity;
            $foundKey = true;
            break;
        }
    }
    if (!$foundKey) {
        $simulatedSummary[] = [
            'container_type' => $conObj['container_name'],
            'qty' => 1,
            'capacity_each' => $conCapacity,
            'total_capacity' => $conCapacity,
        ];
    } else {
        $isFormasiValidSOP = false;
        break;
    }
}
```

Gambar 4.32 Implementasi Validasi Berdasarkan SOP Perusahaan

4.3.3.6 Evaluasi Solusi Terbaik

Seluruh kombinasi container yang memenuhi ketentuan SOP kemudian dievaluasi menggunakan mekanisme *scoring*. Prioritas utama sistem adalah memilih kombinasi yang mampu memuat total CBM paling besar.

Apabila terdapat lebih dari satu kombinasi dengan total CBM yang sama, maka sistem akan membandingkan jumlah container yang memiliki residual kurang dari atau sama dengan 0,5 CBM. Kombinasi dengan jumlah *container* optimal yang lebih banyak akan diprioritaskan.

Selanjutnya, apabila kedua kriteria tersebut masih menghasilkan nilai yang sama, sistem menggunakan nilai *excess capacity* sebagai *tie-breaking rule*. Kombinasi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

dengan kapasitas berlebih paling kecil dipilih sebagai solusi akhir karena menunjukkan tingkat utilisasi kapasitas container yang lebih baik.

```
if ($isFormasiValidSOP) {
    $currentScore = $totalUsedCbmFormasi + ($totalPerfectContainers * 0.1);

    if ($currentScore > $bestScoreGlobal) {
        $bestScoreGlobal = $currentScore;
        $maxUsedCbmGlobal = $totalUsedCbmFormasi;
        $minExcessCapacityGlobal = $totalKapasitasFormasi - $totalUsedCbmFormasi;
        $bestCombination = [
            'details' => $simulatedDetails,
            'summary' => $simulatedSummary,
            'total_used_cbm' => $totalUsedCbmFormasi,
            'total_capacity' => $totalKapasitasFormasi,
            'used_status' => $usedStatus,
            'items_mapped' => $sortedItems
        ];
    }
    elseif ($currentScore == $bestScoreGlobal) {
        $currentExcess = $totalKapasitasFormasi - $totalUsedCbmFormasi;
        if ($currentExcess < $minExcessCapacityGlobal) {
            $minExcessCapacityGlobal = $currentExcess;
            $bestCombination = [
                'details' => $simulatedDetails,
                'summary' => $simulatedSummary,
                'total_used_cbm' => $totalUsedCbmFormasi,
                'total_capacity' => $totalKapasitasFormasi,
                'used_status' => $usedStatus,
                'items_mapped' => $sortedItems
            ];
        }
    }
}
```

Gambar 4.33 Implementasi Evaluasi Solusi Terbaik

4.3.3.7 Penanganan Barang yang Belum Termuat

Setelah solusi terbaik diperoleh, sistem melakukan identifikasi terhadap seluruh barang yang belum berhasil dimuat ke dalam *container*. Barang-barang tersebut akan diperbarui menjadi berstatus *Hold*, sedangkan barang yang berhasil dimuat akan diperbarui menjadi *Not Hold*.

Selanjutnya sistem menyimpan hasil perencanaan ke dalam tabel *Planning Result*, sedangkan rincian penempatan setiap PO pada masing-masing container disimpan pada tabel *Planning Detail*. Dengan mekanisme tersebut, seluruh barang yang

```
$holdIds = [];
for ($i = 0; $i < $itemCount; $i++) {
    if (!$finalUsedStatus[$i]) {
        $holdIds[] = $finalItemsMap[$i]->drd_data_id;
        $finalItemsMap[$i]->_used = false;
    } else {
        $finalItemsMap[$i]->_used = true;
    }
}
```

belum berhasil dimuat tetap tercatat dan akan diprioritaskan kembali pada proses perencanaan berikutnya.

Gambar 4.34 Penanganan Barang yang Belum Termuat

4.4 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk menjamin kualitas fungsionalitas dan kelayakan operasional sistem sebelum diimplementasikan.

4.4.1 Deskripsi Pengujian

Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan tiga metode utama, yaitu *Black Box Testing* yang berfokus pada validasi fungsionalitas seluruh fitur sistem seperti login, import data, algoritma optimasi, dan *export* laporan melalui pengamatan *input* dan *output* tanpa melibatkan pengecekan struktur internal kode, *User Acceptance Testing* yang melibatkan Manajer IT PT Sarana Prima Logistindo sebagai *Subject Matter Expert* (SME) guna memverifikasi akurasi algoritma *Optimal Search* dan kelayakan logika bisnis dalam konteks operasional logistik yang sebenarnya, serta .

4.4.2 Prosedur Pengujian

4.4.2.1 Black Box Testing

Pada pengujian *Black Box Testing*, pengujian dilakukan dengan berfokus pada fungsi dan *output* dari sistem tanpa mengetahui struktur internalnya. Seluruh skenario uji dibuat berdasarkan kebutuhan sistem. Skenario pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.2, Tabel 4.3, dan Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Pengujian *Black Box Admin*

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan
A1-1	<i>Login</i>	Valid	Admin login menggunakan username dan password yang benar.	Sistem masuk ke <i>dashboard admin</i> .

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan
A1-2		Tidak Valid	Admin memasukkan username atau password yang salah.	Sistem menampilkan pesan bahwa username atau password tidak sesuai.
A2-1	<i>Register</i>	Valid	Admin mengisi seluruh data registrasi dengan benar.	Akun berhasil dibuat dan tersimpan pada database.
A2-2		Tidak Valid	Password dan konfirmasi password berbeda.	Sistem menampilkan pesan kesalahan konfirmasi password.
A3-1	Manajemen Data Destinasi	Valid	Admin mengunggah file Excel sesuai format.	Data destinasi berhasil ditambahkan ke database.
A3-2		Tidak Valid	Admin mengupload file selain file excel atau csv	Sistem menolak dan menampilkan pesan error.
A4-1	Manajemen Data <i>User</i>	Valid	Admin menambahkan data user dengan data lengkap.	Data tersimpan dan terlihat di <i>database</i> .

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan
A4-2		Tidak Valid	Admin mengisi email yang sudah digunakan.	Sistem menampilkan pesan bahwa email telah digunakan.
A5-1	<i>Logout</i>	Valid	Admin keluar dari website dengan klik menu “ <i>Logout</i> ”	Sistem Kembali ke halaman login.

Berdasarkan rancangan prosedur pengujian pada Tabel 4.1, skenario uji untuk peran administrator difokuskan pada validasi hak akses penuh dalam mengelola data induk organisasi serta kendali atas autentikasi pengguna. Aspek pengujian ini mencakup pemeriksaan fungsi gerbang keamanan login, penolakan sistem terhadap format berkas dokumen ilegal di luar ekstensi standar, hingga otorisasi manipulasi data master destinasi dan data akun pengguna baru. Melalui penentuan ekspektasi luaran yang ketat pada tabel tersebut, pengujian ini berfungsi sebagai tolok ukur untuk memastikan bahwa peran administrator memiliki fondasi keamanan yang kuat dalam menjaga integritas pangkalan data utama sebelum sistem dieksekusi secara luas.

Tabel 4.4 Pengujian *Black Box User*

Kode	Item Uji		Skenario	Harapan
U1-1	<i>Login</i>	Valid	User <i>login</i> dengan akun user yang valid. <i>Username</i> dan <i>Password</i> yang diisi benar.	Sistem masuk ke <i>dashboard user</i> .
U1-2		Tidak Valid	User <i>login</i> dengan data yang tidak	Sistem menampilkan

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji		Skenario	Harapan
			valid. <i>Username</i> salah dan <i>Password</i> salah.	pesan error: “ <i>These credentials do not match our records</i> ”.
U2-1	<i>Register</i>	Valid	Daftar dengan konfirmasi <i>password</i> yang berbeda	Sistem menampilkan pesan error: “ <i>Password confirmation does not match</i> ”.
U2-2		Tidak Valid	<i>Password</i> dan konfirmasi <i>password</i> berbeda.	Sistem menampilkan pesan kesalahan.
U3-1	<i>Import Data DRR</i>	Valid	<i>User</i> mengunggah file Excel DRR yang sesuai template.	Sistem berhasil melakukan <i>parsing</i> data dan menyimpan ke database.
U3-2		Tidak Valid	<i>User</i> mengunggah file Excel dengan struktur kolom yang salah.	Sistem menampilkan pesan <i>error</i> dan menolak proses <i>import</i> .
U3-3		Tidak Valid	<i>User</i> mencoba mengunggah file Excel yang kosong (<i>empty file</i>).	Sistem memberikan peringatan bahwa

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji		Skenario	Harapan
				file tidak berisi data.
U3-4		Tidak Valid	User mencoba mengunggah File bukan Excel/CSV.	Sistem menolak proses upload.
U4-1	Lihat Data (<i>show</i>)	Valid	User melakukan pencarian (<i>search</i>) berdasarkan Nomor PO tertentu.	Tabel menampilkan data PO yang dicari secara spesifik.
U4-2		Tidak Valid	User memilih filter yang tidak memiliki data.	Sistem menampilkan data kosong.
U5-1	<i>Generate Planning</i>	Valid	User menekan tombol " <i>Generate</i> ", sistem memproses data volume besar.	Sistem otomatis membagi PO ke beberapa kontainer tanpa ada data yang tumpang tindih.
U5-2		Tidak Valid	User melakukan generate pada cluster yang tidak memiliki data.	Sistem menampilkan pesan gagal generate.
U6-1	<i>History</i>	Valid	User mengakses menu <i>History</i> untuk melihat planning minggu lalu.	Sistem menampilkan daftar riwayat <i>planning</i> lengkap dengan tanggal.

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji		Skenario	Harapan
U6-2		Tidak Valid	Cluster history tidak ditemukan.	Sistem menampilkan pesan data tidak ditemukan.
U7-1	<i>Detail Result</i>	Valid	User klik tombol "View Detail" pada salah satu region di hasil <i>planning</i> .	Muncul rincian daftar barang (PO) yang harus dimuat ke kontainer tersebut.
U7-2		Tidak Valid	User membuka detail <i>planning</i> yang tidak tersedia.	Sistem menampilkan halaman error/data tidak ditemukan.
U7-1	<i>Export Report</i>	Valid	User mengunduh hasil <i>planning</i> ke format Excel untuk operasional gudang.	File terunduh dengan susunan data yang rapi sesuai hasil <i>planning</i> .
U7-2		Tidak Valid	User melakukan <i>export</i> pada <i>planning</i> yang tidak tersedia.	Sistem menampilkan pesan gagal <i>export</i> .
U8-1	Keamanan Akses	Tidak Valid	User mencoba mengakses URL /admin/manage-	Sistem melakukan <i>redirect</i> balik atau menampilkan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji		Skenario	Harapan
			users secara manual.	<i>error</i> 403 <i>Forbidden</i> .
U9-1	<i>Logout</i>	Valid	User keluar dari <i>website</i> dengan klik menu “ <i>Logout</i> ”	Sistem Kembali ke halaman login.

Paragraf penjelasan untuk matriks pengujian pada Tabel 4.2 memaparkan skenario uji yang paling komprehensif karena melibatkan seluruh fungsi inti operasional harian pada aplikasi. Pengujian untuk peran pengguna perencana logistik ini menitikberatkan pada keandalan fungsi pengolahan data dokumen, mulai dari proses penguraian lembar kerja otomatis, fitur pencarian dan penyaringan data wilayah, hingga validasi silsilah logika komputasi penataan kontainer. Parameter ekspektasi yang dirancang pada logika sisa kapasitas ruang kosong serta pembatasan kapasitas aman fisik kontainer menjadi acuan penting untuk membuktikan bahwa sistem berbasis aturan ini mampu mengadopsi standar operasional prosedur perusahaan secara akurat, konsisten, dan responsif tanpa menimbulkan adanya tumpang tindih data.

Tabel 4.5 Pengujian *Black Box Supervisor*

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan
S1-1	<i>Dashboard</i>	Valid	<i>Supervisor</i> memantau grafik statistik <i>Top 10 Destination</i> .	Grafik menampilkan data yang sinkron dengan hasil <i>planning</i> terbaru.
S1-2		Tidak Valid	Tidak terdapat data <i>planning</i> .	Dashboard tetap ditampilkan tanpa

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan
				error dengan data kosong.
S2-1	<i>Result Detail</i>	Valid	<i>Supervisor</i> melihat rincian PO pada setiap unit kontainer.	Sistem menampilkan rincian data PO secara akurat dan detail.
S2-2		Tidak Valid	<i>Supervisor</i> membuka detail yang tidak tersedia.	Sistem menampilkan pesan data tidak ditemukan.
S3-1	<i>Export Report</i>	Valid	<i>Supervisor</i> mengunduh laporan hasil perencanaan ke format Excel.	File Excel berhasil diunduh dengan data yang sesuai periode yang dipilih.
S3-2		Tidak Valid	<i>Supervisor</i> mengunduh laporan yang tidak tersedia.	Sistem menampilkan pesan gagal export.
S4-1	Akses Fitur	Tidak Valid	Supervisor mencoba melakukan <i>Import DRR</i> atau <i>Generate Planning</i> .	Sistem membatasi hak akses (hanya <i>read-only</i>) untuk menjaga integritas data.
S4-2		Tidak Valid	Supervisor mencoba	Sistem menolak akses karena hak akses read-only.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan
			melakukan Generate Planning.	

Skenario pengujian yang dijabarkan pada Tabel 4.3 difokuskan pada peninjauan pembatasan hak akses bersyarat yang dimiliki oleh peran pengawas operasional perusahaan. Berbeda dengan tingkat hak akses pengelola lainnya, seluruh rancangan harapan luaran pada tabel ini dirancang untuk menguji ketahanan proteksi data melalui implementasi hak akses yang bersifat hanya membaca data saja. Pengujian ini memastikan bahwa akun pengawas dapat memantau sinkronisasi visualisasi grafik analitik, memeriksa rincian dokumen pengiriman, serta mengunduh laporan berkas operasional secara berkala tanpa diberikan keleluasaan oleh sistem untuk melakukan perubahan atau manipulasi terhadap data master, sehingga keandalan data transaksi harian di dalam sistem tetap terjaga secara aman.

4.4.2.2 User Acceptance Testing

Prosedur *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan untuk menguji kesesuaian fungsional sistem secara menyeluruh berdasarkan sudut pandang pengguna akhir (*end-user*). Pengujian ini berfokus pada validasi aspek keamanan hak akses serta akurasi implementasi logika aturan bisnis (*rule-based logic*) dalam optimasi muatan kontainer.

Berikut merupakan tabel matriks skenario dan prosedur pelaksanaan UAT yang diajukan kepada pihak PT Sarana Prima Logistindo:

Tabel 4.6 Prosedur Pengujian *User Acceptance Testing*

Kode	Aspek Pengujian	Prosedur Eksekusi Pengujian	Kriteria Penerimaan (Ekspektasi)	Realisasi	Catatan Evaluasi Penguji
UAT-01	Kemudahan mengakses	1. <i>Login</i> menggunakan salah satu Akun Aktif (<i>Multi-role</i>). 2. Membuka	Sistem memuat <i>dashboard</i> secara cepat, responsif, dan menyajikan	[] Sesuai [] Tidak	

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Aspek Pengujian	Prosedur Eksekusi Pengujian	Kriteria Penerimaan (Ekspektasi)	Realisasi	Catatan Evaluasi Penguji
	<i>dashboard</i> utama.	halaman utama <i>browser</i> . Mengamati pemuatan data statistik dokumen.	visualisasi ringkasan berkas kontainer dengan jelas.		
UAT-02	Kemudahan menjalankan fitur	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Planner / Admin</i> . 2. Masuk ke modul perencanaan. Menemukan dan menekan tombol ' <i>Generate Planning</i> '.	Tombol pemicu algoritma terlihat jelas, mudah diakses, dan hasil pemetaan kontainer langsung dimuat ke layar.	[] Sesuai [] Tidak	
UAT-03	Kejelasan tampilan log dokumen.	1. <i>Login</i> menggunakan salah satu Akun Aktif. 2. Masuk ke menu ' <i>Import Log</i> '. Memeriksa daftar kronologi berkas.	Tabel riwayat memuat data DRR yang masuk secara runtut berdasarkan waktu terbaru, informatif, dan mudah dilacak.	[] Sesuai [] Tidak	
UAT-04	Kecepatan respons aplikasi (<i>Computation Time</i>).	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Admin / Planner</i> . 2. Unggah berkas <i>spreadsheet</i> data DRR ekspor.	Proses parsing <i>file</i> excel hingga hasil pemecahan kontainer otomatis selesai dalam batas waktu wajar (< 5 menit).	[] Sesuai [] Tidak	

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Aspek Pengujian	Prosedur Eksekusi Pengujian	Kriteria Penerimaan (Ekspektasi)	Realisasi	Catatan Evaluasi Penguji
		Jalankan tombol komputasi pembagian.			
UAT-05	Kejelasan pesan kesalahan (<i>Error Handling</i>).	1. Login menggunakan salah satu Akun Aktif. 2. Sengaja mengunggah ekstensi file ilegal (selain format .xlsx). Lihat respon balik sistem.	Sistem menolak dokumen, memunculkan <i>alert/notifikasi pesan error</i> yang komunikatif, serta tidak membuat user bingung.	[] Sesuai [] Tidak	
UAT-06a	Kesesuaian fungsi: Aturan Pembagian Kontainer Otomatis (<i>Volume Splitting Logic</i>).	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Planner / Admin</i> . 2. Pilih data log DRR dengan total volume akumulasi barang > 160 CBM. 3. Jalankan kalkulasi sistem.	Sistem berhasil memecah muatan besar secara proporsional ke beberapa kombinasi armada kontainer (45HC/40HC) sesuai SOP logistik SPL.	[] Sesuai [] Tidak	
UAT-06b	Kesesuaian fungsi: Batasan Batas Aman Kapasitas Kontainer (<i>Max</i>	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Planner</i> . Lakukan simulasi penataan penuh item logistik pada kontainer 45HC. 3. Cek batas maksimal	Algoritma sistem secara ketat membatasi akumulasi volume maksimal per kontainer 45HC agar tidak melebihi ambang batas aman 76 CBM.	[] Sesuai [] Tidak	

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Aspek Pengujian	Prosedur Eksekusi Pengujian	Kriteria Penerimaan (Ekspektasi)	Realisasi	Catatan Evaluasi Penguji
	<i>Capacity Limit</i>).	muatannya.			
UAT-06c	Kesesuaian fungsi: Aturan Sisa Ruang Kritis Muatan (<i>Residual Space Logic</i>).	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Planner</i> . 2. Jalankan perencanaan muatan. Perhatikan sisa item yang ruang kosongnya menghasilkan < 1 CBM.	Sistem otomatis mendeteksi sisa ruang kritis, memisahkan item PO tersebut, dan merubah status <i>database</i> menjadi ditahan (<i>is_hold</i> = 1) sesuai SOP.	[] Sesuai [] Tidak	
UAT-06d	Kesesuaian fungsi: Keamanan Hak Akses Akun <i>Supervisor</i> (<i>Read-only Restriction</i>).	1. Login menggunakan Akun dengan <i>Role: Supervisor</i> . 2. Buka menu <i>master data</i> rute/destinasi . Coba lakukan penambahan atau perubahan data.	Sistem mengunci menu manipulasi data. Jika rute <i>server</i> ditembus manual, <i>middleware</i> Laravel wajib memblokir dan memunculkan <i>error</i> 403 <i>Forbidden</i> .	[] Sesuai [] Tidak	
UAT-06e	Kesesuaian fungsi: Hak Akses Akun <i>Admin</i> & <i>Planner</i> (<i>Full Read-Write Process</i>).	1. <i>Login</i> menggunakan Akun dengan <i>Role: Admin</i> atau <i>Planner</i> . Buka modul perencanaan, unggah <i>file</i> , dan lakukan generate manipulasi data	Sistem memberikan hak penuh kepada Admin dan Planner untuk mengelola file DRR, mengedit master destinasi, dan mengeksekusi otomatisasi	[] Sesuai [] Tidak	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Aspek Pengujian	Prosedur Eksekusi Pengujian	Kriteria Penerimaan (Ekspektasi)	Realisasi	Catatan Evaluasi Penguji
		master.	kontainer.		
UAT-07	Keterbacaan tampilan di berbagai ukuran layar (Responsiveness).	1. Login menggunakan akun apa saja. 2. Buka tabel log dan menu perencanaan di PC desktop. Kecilkkan ukuran resolusi window browser.	Komponen <i>layout grid</i> sistem dan tabel <i>log</i> dinamis menyesuaikan orientasi layar secara rapi (Tailwind CSS) tanpa merusak keterbacaan data.	[] Sesuai [] Tidak	
UAT-08	Kepuasan keseluruhan terhadap implementasi aplikasi.	1. Penguji melakukan <i>review</i> performa aplikasi <i>Container Planning System</i> secara menyeluruh dari awal hingga akhir skenario.	Sistem dinilai sangat memuaskan, mempermudah digitalisasi logistik SPL, memangkas durasi planning manual, dan layak diimplementasikan penuh.	[] Sesuai [] Tidak	

4.4.2.3 Pengujian Performa Sistem

Pengujian performa dilakukan untuk mengukur waktu eksekusi sistem dalam memproses data *Delivery Receiving Report* (DRR) dengan ukuran file yang berbeda. Pengujian dilakukan menggunakan *automated performance testing* yang diimplementasikan melalui *Laravel Artisan Command*. Pada setiap skenario pengujian, sistem secara otomatis melakukan proses *import* file DRR, menghasilkan data *cluster*, menjalankan proses perencanaan kontainer (*planning*), kemudian mencatat waktu eksekusi pada setiap tahapan.

Pengujian dilakukan menggunakan lima buah file DRR dengan jumlah data *Purchase Order* (PO) yang berbeda yang tertera pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Parameter yang diamati meliputi waktu proses import data, waktu proses generate planning, serta total waktu yang dibutuhkan hingga proses selesai.

Tabel 4.7 Data Sample DRR uji

No.	Jumlah Baris data PO	Ukuran File DRR
1	99 Baris	20.02 KB
2	200 Baris	31.71 KB
3	400 Baris	52.6 KB
4	600 Baris	79.71 KB
5	800 Baris	102.25 KB

4.4.3 Data Hasil Pengujian

4.4.3.1 Hasil Pengujian *Black Box Testing*

Berikut hasil pengujian sisten dengan *Black Box Testing*.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian *Black Box Admin*

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan	Hasil Uji
A1-1	<i>Login</i>	Valid	Admin login menggunakan username dan password yang benar.	Sistem masuk ke <i>dashboard admin</i> .	Sesuai
A1-2		Tidak Valid	Admin memasukkan username atau password yang salah.	Sistem menampilkan pesan bahwa username atau password tidak sesuai.	Sesuai
A2-1	<i>Register</i>	Valid	Admin mengisi seluruh data	Akun berhasil dibuat dan	Sesuai

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan	Hasil Uji
			registrasi dengan benar.	tersimpan pada database.	
A2-2		Tidak Valid	Password dan konfirmasi password berbeda.	Sistem menampilkan pesan kesalahan konfirmasi password.	Sesuai
A3-1	Manajemen Data Destinasi	Valid	Admin mengunggah file Excel sesuai format.	Data destinasi berhasil ditambahkan ke database.	Sesuai
A3-2		Tidak Valid	Admin mengupload file selain file excel atau csv	Sistem menolak dan menampilkan pesan error.	Sesuai
A4-1	Manajemen Data User	Valid	Admin menambahkan data user dengan data lengkap.	Data tersimpan dan terlihat di database.	Sesuai
A4-2		Tidak Valid	Admin mengisi email yang sudah digunakan.	Sistem menampilkan pesan bahwa email telah digunakan.	
A5-1	Logout	Valid	Admin keluar dari website dengan klik menu “Logout”	Sistem Kembali ke halaman login.	Sesuai

Tabel 4.9 Hasil Pengujian *Black Box User*

Kode	Item Uji		Skenario	Harapan	Hasil Uji
U1-1	<i>Login</i>	Valid	User <i>login</i> dengan akun user yang valid. <i>Username</i> dan <i>Password</i> yang diisi benar.	Sistem masuk ke <i>dashboard user</i> .	Sesuai
U1-2		Tidak Valid	User <i>login</i> dengan data yang tidak valid. <i>Username</i> salah dan <i>Password</i> salah.	Sistem menampilkan pesan error: “ <i>These credentials do not match our records</i> ”.	Sesuai
U2-1	<i>Register</i>	Valid	Daftar dengan konfirmasi <i>password</i> yang berbeda	Sistem menampilkan pesan error: “ <i>Password confirmation does not match</i> ”.	Sesuai
U2-2		Tidak Valid	<i>Password</i> dan konfirmasi <i>password</i> berbeda.	Sistem menampilkan pesan kesalahan.	Sesuai
U3-1	<i>Import Data DRR</i>	Valid	User mengunggah file Excel DRR yang sesuai template.	Sistem berhasil melakukan <i>parsing</i> data dan menyimpan ke database.	Sesuai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji		Skenario	Harapan	Hasil Uji
U3-2		Tidak Valid	User mengunggah file Excel dengan struktur kolom yang salah.	Sistem menampilkan pesan <i>error</i> dan menolak proses <i>import</i> .	Sesuai
U3-3		Tidak Valid	User mencoba mengunggah file Excel yang kosong (<i>empty file</i>).	Sistem memberikan peringatan bahwa file tidak berisi data.	Sesuai
U3-4		Tidak Valid	User mencoba mengunggah File bukan Excel/CSV.	Sistem menolak proses upload.	Sesuai
U4-1	Lihat Data (<i>show</i>)	Valid	User melakukan pencarian (<i>search</i>) berdasarkan Nomor PO tertentu.	Tabel menampilkan data PO yang dicari secara spesifik.	Sesuai
U4-2		Tidak Valid	User memilih filter yang tidak memiliki data.	Sistem menampilkan data kosong.	Sesuai
U5-1	<i>Generate Planning</i>	Valid	User menekan tombol " <i>Generate</i> ", sistem memproses data volume besar.	Sistem otomatis membagi PO ke beberapa kontainer tanpa ada data yang tumpang tindih.	Sesuai
U5-2		Tidak Valid	User melakukan generate pada	Sistem menampilkan	Sesuai

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji		Skenario	Harapan	Hasil Uji
			cluster yang tidak memiliki data.	pesan gagal generate.	
U6-1	<i>History</i>	Valid	User mengakses menu <i>History</i> untuk melihat planning minggu lalu.	Sistem menampilkan daftar riwayat <i>planning</i> lengkap dengan tanggal.	Sesuai
U6-2		Tidak Valid	Cluster history tidak ditemukan.	Sistem menampilkan pesan data tidak ditemukan.	Sesuai
U7-1	<i>Detail Result</i>	Valid	User klik tombol " <i>View Detail</i> " pada salah satu region di hasil <i>planning</i> .	Muncul rincian daftar barang (PO) yang harus dimuat ke kontainer tersebut.	Sesuai
U7-2		Tidak Valid	User membuka detail planning yang tidak tersedia.	Sistem menampilkan halaman error/data tidak ditemukan.	Sesuai
U7-1	<i>Export Report</i>	Valid	User mengunduh hasil <i>planning</i> ke format Excel untuk operasional gudang.	File terunduh dengan susunan data yang rapi sesuai hasil <i>planning</i> .	Sesuai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji		Skenario	Harapan	Hasil Uji
U7-2		Tidak Valid	User melakukan <i>export</i> pada <i>planning</i> yang tidak tersedia.	Sistem menampilkan pesan gagal <i>export</i> .	Sesuai
U8-1	Keamanan Akses	Tidak Valid	User mencoba mengakses URL <i>/admin/manage-users</i> secara manual.	Sistem melakukan <i>redirect</i> balik atau menampilkan <i>error 403 Forbidden</i> .	Sesuai
U9-1	<i>Logout</i>	Valid	User keluar dari <i>website</i> dengan klik menu " <i>Logout</i> "	Sistem Kembali ke halaman login.	Sesuai

Tabel 4.10 Hasil Pengujian *Black Box Supervisor*

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan	Hasil Uji
S1-1	<i>Dashboard</i>	Valid	<i>Supervisor</i> memantau grafik statistik <i>Top 10 Destination</i> .	Grafik menampilkan data yang sinkron dengan hasil <i>planning</i> terbaru.	Sesuai
S1-2		Tidak Valid	Tidak terdapat data <i>planning</i> .	Dashboard tetap ditampilkan tanpa <i>error</i> dengan data kosong.	Sesuai
S2-1	<i>Result Detail</i>	Valid	<i>Supervisor</i> melihat rincian PO pada	Sistem menampilkan rincian data PO	Sesuai

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Kode	Item Uji	Data Uji	Skenario	Harapan	Hasil Uji
			setiap unit kontainer.	secara akurat dan detail.	
S2-2		Tidak Valid	<i>Supervisor</i> membuka detail yang tidak tersedia.	Sistem menampilkan pesan data tidak ditemukan.	Sesuai
S3-1	<i>Export Report</i>	Valid	<i>Supervisor</i> mengunduh laporan hasil perencanaan ke format Excel.	File Excel berhasil diunduh dengan data yang sesuai periode yang dipilih.	Sesuai
S3-2		Tidak Valid	<i>Supervisor</i> mengunduh laporan yang tidak tersedia.	Sistem menampilkan pesan gagal export.	Sesuai
S4-1	Akses Fitur	Tidak Valid	<i>Supervisor</i> mencoba melakukan <i>Import DRR</i> atau <i>Generate Planning</i> .	Sistem membatasi hak akses (hanya <i>read-only</i>) untuk menjaga integritas data.	Sesuai
S4-2		Tidak Valid	<i>Supervisor</i> mencoba melakukan <i>Generate Planning</i> .	Sistem menolak akses karena hak akses <i>read-only</i> .	Sesuai

4.4.3.2 Hasil User Acceptance Testing

Hasil pelaksanaan *User Acceptance Testing* (UAT) merupakan bukti dokumentasi pengujian akhir yang dilakukan langsung oleh pihak pengguna (*user*) dari PT

Sarana Prima Logistindo untuk memvalidasi kelayakan fungsional sistem penataan kontainer berbasis aturan ini. Proses pengujian dilakukan dengan mengeksekusi skenario uji coba yang mencakup seluruh fitur utama sistem, mulai dari pengelolaan data master kontainer, proses pengunggahan dokumen data logistik, kalkulasi otomatis formasi armada menggunakan algoritma penata ruang cerdas, hingga transparansi pelacakan status barang yang tertahan di gudang.

Berdasarkan dokumen pengujian yang telah dilaksanakan bersama perwakilan operasional logistik perusahaan, seluruh lembar parameter uji telah diisi secara lengkap dengan status keberhasilan mutlak. Ringkasan rekapitulasi hasil pengujian kelayakan sistem disajikan pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.11 Hasil Pengujian *User Acceptance Testing*

Kode	Aspek Pengujian	Prosedur Eksekusi Pengujian	Kriteria Penerimaan (Ekspektasi)	Realisasi	Catatan Evaluasi Penguji
UAT-01	Kemudahan mengakses <i>dashboard</i> utama.	1. <i>Login</i> menggunakan salah satu Akun Aktif (<i>Multi-role</i>). 2. Membuka halaman utama <i>browser</i> . Mengamati pemuatan data statistik dokumen.	Sistem memuat <i>dashboard</i> secara cepat, responsif, dan menyajikan visualisasi ringkasan berkas kontainer dengan jelas.	[X] Sesuai [] Tidak	Sesuai Standar Prosedur Perusahaan
UAT-02	Kemudahan menjalankan fitur	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Planner / Admin</i> . 2. Masuk ke modul perencanaan. Menemukan dan menekan tombol	Tombol pemicu algoritma terlihat jelas, mudah diakses, dan hasil pemetaan kontainer langsung dimuat ke layar.	[X] Sesuai [] Tidak	Data Terbaca Sangat Akurat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

		'Generate Planning'.			
UAT-03	Kejelasan tampilan log dokumen.	1. <i>Login</i> menggunakan salah satu Akun Aktif. 2. Masuk ke menu ' <i>Import Log</i> '. Memeriksa daftar kronologi berkas.	Tabel riwayat memuat data DRR yang masuk secara runtut berdasarkan waktu terbaru, informatif, dan mudah dilacak.	[X] Sesuai [] Tidak	Berhasil Lolos Pengujian
UAT-04	Kecepatan respons aplikasi (<i>Computation Time</i>).	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Admin / Planner</i> . 2. Unggah berkas spreadsheet data DRR ekspor. Jalankan tombol komputasi pembagian.	<i>roses parsing file</i> excel hingga hasil pemecahan kontainer otomatis selesai dalam batas waktu wajar (< 5 menit).	[X] Sesuai [] Tidak	Berhasil Lolos Pengujian
UAT-05	Kejelasan pesan kesalahan (<i>Error Handling</i>).	1. <i>Login</i> menggunakan salah satu Akun Aktif. 2. Sengaja mengunggah ekstensi file ilegal (selain format .xlsx). Lihat respon balik sistem.	Sistem menolak dokumen, memunculkan <i>alert/notifikasi</i> pesan <i>error</i> yang komunikatif, serta tidak membuat user bingung.	[X] Sesuai [] Tidak	Berhasil Lolos Pengujian

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

UAT-06a	Kesesuaian fungsi: Aturan Pembagian Kontainer Otomatis (<i>Volume Splitting Logic</i>).	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Planner / Admin</i> . 2. Pilih data log DRR dengan total volume akumulasi barang > 160 CBM. 3. Jalankan kalkulasi sistem.	Sistem berhasil memecah muatan besar secara proporsional ke beberapa kombinasi armada kontainer (45HC/40HC) sesuai SOP logistik SPL.	[X] Sesuai [] Tidak	Berhasil Lolos Pengujian
UAT-06b	Kesesuaian fungsi: Batasan Batas Aman Kapasitas Kontainer (<i>Max Capacity Limit</i>).	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Planner</i> . Lakukan simulasi penataan penuh item logistik pada kontainer 45HC. 3. Cek batas maksimal muatannya.	Algoritma sistem secara ketat membatasi akumulasi volume maksimal per kontainer 45HC agar tidak melebihi ambang batas aman 76 CBM.	[X] Sesuai [] Tidak	Berhasil Lolos Pengujian
UAT-06c	Kesesuaian fungsi: Aturan Sisa Ruang Kritis Muatan (<i>Residual Space Logic</i>).	1. <i>Login</i> sebagai <i>Role: Planner</i> . 2. Jalankan perencanaan muatan. Perhatikan sisa item yang ruang kosongnya menghasilkan $n < 1$ CBM.	Sistem otomatis mendeteksi sisa ruang kritis, memisahkan item PO tersebut, dan merubah status <i>database</i> menjadi ditahan (<i>is_hold = 1</i>) sesuai SOP.	[X] Sesuai [] Tidak	Berhasil Lolos Pengujian

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

UAT -06d	Kesesuaian fungsi: Keamanan Hak Akses Akun <i>Supervisor (Read-only Restriction)</i> .	1. <i>Login</i> menggunakan Akun dengan <i>Role: Supervisor</i> . 2. Buka menu master data rute/destinasi. Coba lakukan penambahan atau pengubahan data.	Sistem mengunci menu manipulasi data. Jika rute server ditembus manual, <i>middleware</i> Laravel wajib memblokir dan memunculkan <i>error 403 Forbidden</i> .	[X] Sesuai [] Tidak	Berhasil Lolos Pengujian
UAT -06e	Kesesuaian fungsi: Hak Akses Akun Admin & <i>Planner (Full Read-Write Process)</i> .	1. Login menggunakan Akun dengan <i>Role: Admin</i> atau <i>Planner</i> . Buka modul perencanaan, unggah <i>file</i> , dan lakukan generate manipulasi data master.	Sistem memberikan hak penuh kepada Admin dan Planner untuk mengelola file DRR, mengedit master destinasi, dan mengeksekusi otomatisasi kontainer.	[X] Sesuai [] Tidak	Berhasil Lolos Pengujian
UAT -07	Keterbacaan tampilan di berbagai ukuran layar (<i>Responsiveness</i>).	1. Login menggunakan akun apa saja. 2. Buka tabel log dan menu perencanaan di PC desktop. Kecilkan ukuran resolusi window browser.	Komponen layout grid sistem dan tabel log dinamis menyesuaikan orientasi layar secara rapi (Tailwind CSS) tanpa merusak keterbacaan data.	[X] Sesuai [] Tidak	Berhasil Lolos Pengujian

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

UAT -08	Kepuasan keseluruhan terhadap implementasi aplikasi.	1. Penguji melakukan review performa aplikasi Container Planning System secara menyeluruh dari awal hingga akhir skenario.	Sistem dinilai sangat memuaskan, mempermudah digitalisasi logistik SPL, memangkas durasi planning manual, dan layak diimplementasikan penuh.	[X] Sesuai [] Tidak	Cukup puas dan sudah sesuai
------------	--	--	--	-------------------------	-----------------------------

4.4.3.2 Hasil Uji Performa Sistem

Berikut merupakan hasil pengujian performa sistem menggunakan metode *automated performance testing*. Pengujian dilakukan terhadap beberapa file DRR dengan variasi jumlah data dan ukuran file untuk mengetahui pengaruhnya terhadap waktu eksekusi sistem. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Performa Sistem

No.	Jumlah Baris data PO	Ukuran File DRR	Waktu <i>Import</i> (ms)	Waktu <i>Planning</i> (ms)	Total Waktu (ms)
1	99 Baris	20.02 KB	290,80	96,79	387,59
2	200 Baris	31.71 KB	337,06	365,82	702,88
3	400 Baris	52.6 KB	716,44	623,13	1.339,57
4	600 Baris	79.71 KB	1.043,73	1.334,61	2.378,34
5	800 Baris	102.25 KB	1.329,17	2.731,73	4.060,90
Rata - rata			743,44	1.030,42	1.773,856

4.4.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian

Berdasarkan seluruh rangkaian pengujian yang telah dilakukan melalui metode fungsionalitas dan pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing*), dilakukan analisis data dan evaluasi menyeluruh untuk mengukur tingkat keberhasilan sistem dalam memenuhi kebutuhan operasional PT Sarana Prima Logistindo. Evaluasi ini ditinjau berdasarkan parameter performa fungsional,

simulasi perbandingan efisiensi kerja, serta hasil penilaian subjektif dari para pengguna sistem.

4.4.4.1 Evaluasi Validasi Fungsionalitas Sistem

Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas faset luar (*Black Box Testing*), seluruh komponen utama sistem penataan kontainer telah berjalan dengan konsisten dan mengeluarkan luaran yang akurat sesuai dengan parameter masukan dokumen harian perusahaan. Sistem terbukti sukses menangani pemisahan dokumen pesanan secara otomatis berdasarkan wilayah tujuan tanpa adanya data yang tumpang tindih. Logika pembatasan aman fisik kontainer serta sensor penahanan barang remah terbukti bekerja secara ketat di dalam sistem untuk memastikan tidak ada kontainer yang diberangkatkan dalam kondisi melanggar batas toleransi perusahaan.

4.4.4.2 Evaluasi Performa Sistem

Selain dilakukan pengujian fungsionalitas, sistem juga diuji dari aspek performa menggunakan metode *Automated Performance Testing*. Pengujian dilakukan secara otomatis menggunakan Laravel Artisan Command dengan memproses beberapa file *Delivery Receiving Report* (DRR) yang memiliki jumlah *Purchase Order* (PO) dan ukuran file yang berbeda.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.11, diketahui bahwa waktu eksekusi sistem meningkat seiring bertambahnya jumlah data yang diproses. Peningkatan waktu tersebut terjadi karena semakin banyak data *Purchase Order* yang harus melalui proses pengelompokan berdasarkan negara tujuan, pembangkitan alternatif kombinasi kontainer, proses pemetaan menggunakan algoritma *First Fit Decreasing* (FFD), evaluasi residual kapasitas kontainer, hingga pemilihan solusi terbaik berdasarkan aturan bisnis yang diterapkan.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata waktu proses import data adalah 743,44 milidetik, sedangkan rata-rata waktu proses generate planning adalah 1.030,42 milidetik. Dengan demikian, rata-rata total waktu yang dibutuhkan sistem untuk menyelesaikan keseluruhan proses import data dan generate planning adalah sekitar 1.773,86 milidetik atau sekitar 1,77 detik.

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Meskipun waktu eksekusi meningkat seiring bertambahnya jumlah data, peningkatan tersebut masih berada dalam batas yang sangat baik. Pada skenario terbesar yang terdiri dari 800 data Purchase Order dengan ukuran file sebesar 102,25 KB, sistem mampu menyelesaikan keseluruhan proses import data dan generate planning hanya dalam waktu 4.060,90 milidetik atau sekitar 4,06 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem tetap mampu mempertahankan performa yang baik meskipun jumlah data yang diproses meningkat.

Apabila dibandingkan dengan proses manual yang sebelumnya membutuhkan waktu sekitar satu hingga dua hari kerja untuk menyelesaikan satu kloter perencanaan pengiriman, sistem berhasil meningkatkan efisiensi waktu secara signifikan melalui proses otomasi berbasis aturan (*rule-based system*). Dengan rata-rata waktu pemrosesan hanya sekitar 1,77 detik dan waktu maksimum sekitar 4,06 detik pada skenario pengujian terbesar, sistem mampu memberikan proses perencanaan kontainer yang jauh lebih cepat, efisien, dan konsisten dibandingkan proses manual.

4.4.4.3 Simulasi Komparatif Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem

Untuk mengukur dampak nyata dari penerapan sistem digital ini pada aktivitas logistik harian perusahaan, dilakukan analisis komparatif performa kerja dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah aplikasi diterapkan. Hasil analisis simulasi komparatif tersebut diringkas ke dalam Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.13 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Sistem

Aspek Operasi Logistik	Kondisi Sebelum Sistem	Kondisi Setelah Sistem
Durasi Waktu Perencanaan	Mebutuhkan waktu 1 hingga 2 hari kerja untuk memproses satu kelompok dokumen besar.	Selesai diproses dalam hitungan detik setelah dokumen berhasil diunggah.
Akurasi Penentuan Armada	Sering terjadi kesalahan hitung volume di akhir proses yang memicu validasi ulang selama 1 hingga 2 hari tambahan.	Sistem otomatis mengunci formasi tipe kontainer paling mepet dan padat berdasarkan data spesifikasi yang presisi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbarak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Aspek Operasi Logistik	Kondisi Sebelum Sistem	Kondisi Setelah Sistem
Penanganan Koli Tertunda (<i>Hold</i>)	Pengelolaan data sisa dilakukan manual, rawan terlewat, dan sering tertahan di gudang hingga lebih dari satu minggu.	Sistem secara otomatis mengisolasi identitas barang sisa dan menyuntikkannya sebagai prioritas utama pada antrean klaster berikutnya.
Keamanan Hak Akses Data	Risiko perubahan data induk tanpa rekam jejak audit yang jelas karena berkas lembar kerja bebas diubah siapa saja.	Akses dibatasi secara ketat berdasarkan hak akun, di mana fungsi manipulasi data master dikunci rapat oleh sistem.

4.4.4.3 Evaluasi Penerimaan Pengguna (*User Acceptance Testing*)

Pengujian penerimaan pengguna dilakukan secara langsung oleh satu orang penguji representatif, yaitu Manajer IT yang bertindak sekaligus sebagai *Product Owner* dan *Stakeholder* utama dari PT Sarana Prima Logistindo. Kehadiran penguji tunggal yang merepresentasikan seluruh pemangku kepentingan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah selaras dengan visi digitalisasi serta regulasi bisnis skala makro perusahaan.

Berdasarkan hasil rekapitulasi penilaian pada matriks pengujian penerimaan pengguna, seluruh indikator uji coba yang diajukan berhasil diselesaikan dengan status kesesuaian mutlak tanpa adanya catatan penolakan fungsional sama sekali. Dari total 12 skenario uji yang dieksekusi secara nyata di lapangan, sistem berhasil mencatatkan 12 kriteria berstatus sesuai. Melalui perolehan tersebut, persentase kelayakan akhir yang didapatkan dari perhitungan jumlah kriteria sesuai dibagi total skenario lalu dikalikan seratus persen menghasilkan angka pemenuhan sempurna sebesar 100%.

$$\text{Hasil Persentase Kelayakan Akhir} = \frac{12}{12} * 100\% = 100\%$$

Aspek fungsionalitas utama seperti kemudahan navigasi antarmuka dashboard, kecepatan respons pemrosesan dokumen, tingkat akurasi pemecahan kombinasi volume armada kontainer, hingga ketepatan pembatasan hak akses akun pengawas



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

dinyatakan telah lulus uji secara mutlak dan memenuhi spesifikasi kebutuhan operasional yang diinginkan oleh perusahaan.

4.4.4.4 Kesimpulan Akhir Kelayakan Sistem

Melalui integrasi hasil evaluasi fungsional, akselerasi waktu pemrosesan pada simulasi komparatif, serta pemenuhan target parameter kelayakan pada pengujian pengguna, dapat disimpulkan bahwa sistem otomatis perencanaan pengiriman kontainer ini berhasil mentransformasi proses bisnis harian PT Sarana Prima Logistindo menjadi jauh lebih terstruktur dan efisien. Aplikasi ini dinyatakan lulus pengujian dengan predikat sangat layak untuk diimplementasikan penuh guna mendukung efisiensi pelayanan teknologi informasi pada aktivitas operasional pergudangan perusahaan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, penelitian ini berhasil menghasilkan sistem otomasi berbasis web yang mampu mengotomasi proses perencanaan pengiriman container di PT Sarana Prima Logistindo. Sistem menerapkan pendekatan *rule-based* dalam menentukan jumlah dan jenis container serta melakukan pemetaan *Purchase Order* (PO) ke dalam container berdasarkan volume (CBM) dan negara tujuan, sehingga proses perencanaan yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat berjalan lebih terstruktur, konsisten, dan efisien.

Aturan bisnis yang diterapkan pada sistem mampu mengotomasi proses pembentukan kombinasi container melalui tiga strategi *heuristik*, yaitu *First Fit Decreasing* (FFD), *Ascending Order*, dan *Random Shuffling*, penyusunan data *Purchase Order* berdasarkan strategi tersebut, validasi kapasitas container sesuai batas toleransi sisa ruang maksimal 1 CBM, serta penentuan solusi terbaik secara otomatis. Selain itu, sistem juga mampu mengelola barang berstatus *hold* agar diprioritaskan pada proses perencanaan berikutnya sesuai SOP perusahaan, serta menyimpan seluruh riwayat hasil perencanaan (*history*) sebagai arsip yang dapat ditelusuri kembali oleh *planner*.

Dari sisi pengujian, sistem telah melalui tiga tahap evaluasi. Hasil *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi utama sistem berjalan konsisten dan mengeluarkan luaran yang akurat sesuai skenario uji. Pengujian performa menunjukkan sistem mampu menyelesaikan proses *import* data dan *generate planning* untuk 800 data PO hanya dalam 4,06 detik, sementara simulasi komparatif membuktikan proses perencanaan yang sebelumnya membutuhkan 1 hingga 2 hari kerja kini dapat diselesaikan dalam hitungan detik setelah dokumen diunggah. Terakhir, berdasarkan pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing*) bersama Manajer IT selaku *Product Owner*, sistem berhasil menyelesaikan 12 indikator skenario uji dengan persentase kelayakan akhir sebesar 100% sehingga dinyatakan lulus uji dengan status kesesuaian mutlak pada seluruh skenario fungsional dan

dinilai sangat layak untuk diimplementasikan penuh guna mendukung efisiensi pelayanan teknologi informasi pada aktivitas operasional pergudangan perusahaan.

5.2 Saran

Demi pengembangan sistem yang lebih luas, optimal, dan berkelanjutan pada masa yang akan datang, terdapat beberapa saran akademis dan praktis yang dapat diajukan:

1. Mengintegrasikan sistem penataan ini dengan *Application Programming Interface* (API) eksternal milik vendor pelayaran atau penyedia jasa kontainer agar fluktuasi kapasitas riil dan jadwal keberangkatan kontainer dapat diperbarui secara otomatis dan *real-time*.
2. Menambahkan fitur visualisasi tata letak muatan barang secara tiga dimensi (3D *Loading Plan*) untuk memberikan instruksi kerja penataan fisik koli barang yang jauh lebih visual bagi staf lapangan di area gudang penumpukan.
3. Mempertimbangkan penambahan algoritma optimasi lanjutan atau teknologi kecerdasan buatan pada penelitian berikutnya untuk menangani parameter batasan fisik muatan yang lebih kompleks, seperti distribusi keseimbangan beban berat kendaraan, orientasi arah tumpukan barang koli, serta karakteristik penanganan barang yang rentan mengalami kerusakan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Bortfeldt, A., & Wäscher, G. (2021). *Container loading problems: A state-of-the-art review*. European Journal of Operational Research, 291(1), 1–19.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.08.060>
- Bortfeldt, A., & Wäscher, G. (2022). *An optimization approach for a complex real-life container loading problem*. Computers & Operations Research, 139, 105622.
<https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105622>
- Erlansari. (2022). *Sistem informasi depo kontainer berbasis web pada PT Permata Hijau Palm Oleo KIM 2*. Jurnal Aplikasi Informatika, 2(1), 1–10.
- Groover, M. P. (2020). *Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing* (5th ed.). Pearson Education.
- Jurnal Logistik Indonesia. (2024). *Tren digitalisasi dan efisiensi operasional pada industri logistik Indonesia*. Jurnal Logistik Indonesia, 8(2), 45–56.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson Education.
- Nugroho, A., Putra, R. A., & Santoso, B. (2025). *Optimasi tata letak penyimpanan kontainer berbasis utilitas dan allowance*. Jurnal Teknik Industri, 26(1), 15–27.
- Duwila, M. R. (2024). *Prototype sistem tata gudang otomatis pada gudang logistik militer*. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Telekomunikasi, 10(2), 123-135.
- Rianditha, D., & AP. (2022). *Sistem informasi pengiriman container PT Kamadjaja Logistic*. Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma, 4(2), 78-89.
- Ufla, et al. (2025). *Otomatisasi gudang dan distribusi: Kajian literatur terhadap dampaknya pada efisiensi logistik*. Jurnal Responsive, 9(2), 45-58.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Pratama, A. B., & Kurniawan, D. (2023). Implementasi algoritma First-Fit Decreasing pada optimasi penempatan barang dalam kontainer untuk meningkatkan utilisasi volume. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 9(3), 210-218.

Al-Milli, N. (2021). A hybrid heuristic algorithm for the multi-container loading problem in logistics operations. *International Journal of Computer Applications*, 174(12), 34–41. <https://doi.org/10.5120/ijca2021921124>

Ceschia, S., & Schaerf, A. (2020). Local search for a multi-container loading problem with realistic constraints. *European Journal of Operational Research*, 280(3), 844–858. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.07.062>

Gendreau, M., Iori, M., Laporte, G., & Martello, S. (2023). A review of knapsack and bin packing problems with constraints. *4OR Quarterly Journal of Operations Research*, 21(1), 1–32. <https://doi.org/10.1007/s10288-022-00521-9>

Hifi, M., & Michrafy, M. (2022). A rule-based heuristic approach for the dynamic multi-container bin packing problem. *Journal of Operational Research Society*, 73(4), 812–826. <https://doi.org/10.1080/01605682.2020.1865910>

Pradipta, R. A., & Santoso, H. (2024). Penerapan aturan bisnis berbasis komputer untuk otomatisasi penataan muatan gudang logistik. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi*, 6(2), 112–119. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v6i2.310>

Wang, L., & Zheng, X. (2021). An effective tie-breaking rule strategy for multi-objective combinatorial optimization problems. *Computers & Industrial Engineering*, 156, 107234. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107234>

Winkvist, E. (2022). *An ambidextrous approach to user acceptance testing* (Master's thesis). Blekinge Institute of Technology.

Xiao, Y., Zhao, H., & Li, X. (2025). Acceptance test generation with large language models: An industrial case study. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2504.07244>

- Yin, J., Zhang, P., & Chen, L. (2025). User acceptance test case generation using large language models. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2401.02705>
- Salem, H., Soria, D., Lund, J.N., & Awwad, A. (2021). *A systematic review of the applications of Expert Systems (ES) and machine learning (ML) in clinical urology*. BMC Medical Informatics and Decision Making, 21(223). DOI: 10.1186/s12911-021-01585-9
- Ghany, H.A., Sabry, I., & El-Assal, A. (2023). *Applications and Analysis of Expert Systems: Literature Review*. Benha Journal of Applied Sciences, 8(5), 285–292. DOI: 10.21608/bjas.2023.203708.1146
- Adham, M. F. (2024). Analisis Implementasi Sistem Informasi: Studi Literatur. Jurnal Teknologi Sistem Informasi, 5(1), 264–275. DOI: 10.35957/jtsi.v5i1.7815
- Wessa, E., & Atia, A. (2021). *Parallelization of One Dimensional First Fit Decreasing Algorithm*. Proceedings of the 2021 16th International Conference on Computer Engineering and Systems (ICCES), IEEE. DOI: 10.1109/ICCES54031.2021.9686107
- Wessa, E., & Atia, A. (2021). *Parallelization of One Dimensional First Fit Decreasing Algorithm*. Proceedings of the 2021 16th International Conference on Computer Engineering and Systems (ICCES), IEEE. DOI: 10.1109/ICCES54031.2021.9686107

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

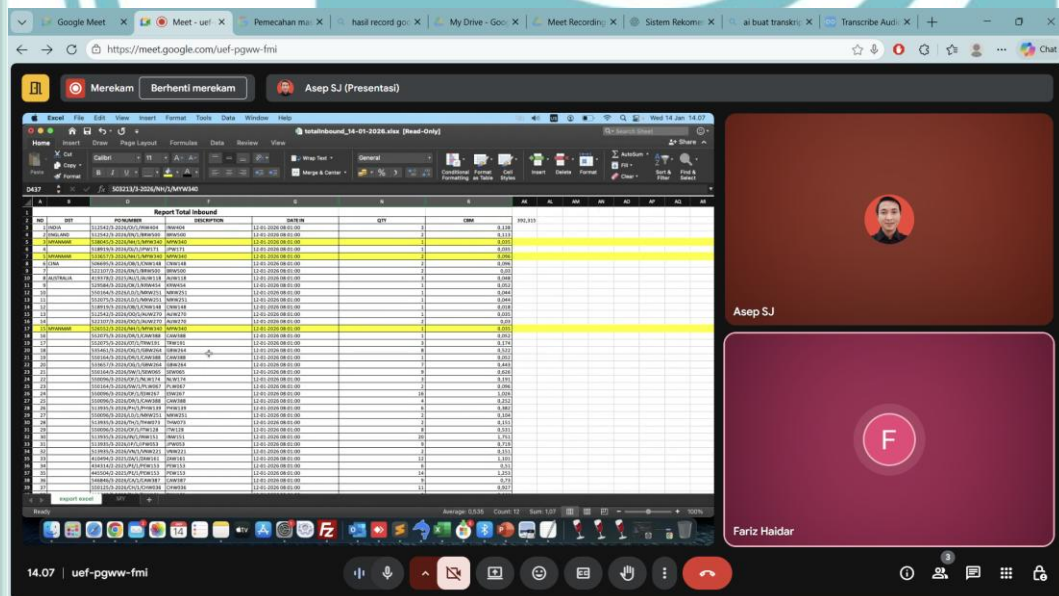


Fariz Haidar Zhaffran

Lahir di Jakarta, 13 November 2003. Lulus dari SDIT Menara Kuwait 2016, SMPIT Al-Fidaa pada 2019, SMA Negeri 1 Tambun Selatan pada 2022. Saat ini sedang menempuh Program Studi Diploma Empat Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara



Narasumber : Manajer Gudang PT Sarana Prima Logistindo

Pewawancara : Fariz Haidar Zhaffran

Topik : Proses Perencanaan Pengiriman dan Penentuan Container

Waktu : Rabu, 14 Januari 2026

Media : Meet Online

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Pewawancara:

Pak, bisa dijelaskan ga ya pak, untuk alur perencanaan pengiriman yang sekarang itu gimana dari awal sampai final?

Narasumber:

Oke, saya jelasin dari barang masuk ya. Jadi barang itu datang ke gudang dari banyak pabrik, masing-masing bawa Purchase Order (PO) yang berbeda-beda. Begitu barang datang, admin gudang input penerimaan ke sistem dan kita buat yang namanya DRR, Delivery Receiving Report. DRR ini isinya detail PO, jumlah karton, negara tujuan, sama total volume atau CBM.

Dalam satu hari itu bisa ada dua sampai tiga kloter DRR, tergantung jam kedatangan barang. Satu kloter bisa isinya ratusan PO, biasanya sekitar 400 sampai 600-an PO, tergantung kondisi. Data ini nanti direkap dan dikirim ke tim planner dalam bentuk Excel.

Nah setelah data DRR dikirim, tim planner mulai proses perencanaan pengiriman. Mereka buka Excel itu, lalu dipisah-pisahin manual berdasarkan negara tujuan. Jadi misalnya hari ini ada PO tujuan Myanmar, Italia, Australia, itu dipisah dulu satu-satu.

Setelah itu mereka jumlahin CBM per negara. Dari situ baru dihitung kira-kira negara ini butuh berapa container, ukurannya apa. Kita punya beberapa jenis container, 20 feet, 40 feet, 40 HC, sama 45HC dengan masing masing kapasitas CBM nya itu 33 CBM, 67.50 CBM, 76.30 CBM, dan 85 CBM ada toleransi sisa batas bawah itu 1 CBM dan 0,5 CBM buat batas maksimal toleransi nya.

Pewawancara:

Proses itu semuanya masih manual ya Pak?

Narasumber:

Iya, semuanya manual pakai Excel. Planner itu ngitung satu per satu, nyoba kombinasi container, sambil mikir sisanya berapa. Targetnya itu sebisa mungkin sisa CBM-nya kecil, karena kalau sisa kebanyakan, PO-nya harus di-hold dan dikirim minggu depan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Yang jadi berat itu, bukan cuma nentuin jumlah container, tapi mapping PO ke container-nya. Jadi PO ini masuk container A, PO ini masuk container B, itu dicek satu-satu. Kalau satu negara butuh tiga container, berarti harus jelas isi masing-masing container apa aja.

Pewawancara:

Kalau sistem nya begitu, berarti ada kemungkinan PO yang gak terangkut ya pak?

Narasumber:

Betul, nah itu di-hold. Tapi datanya juga harus dicatat manual. PO yang sisa ini nanti minggu depan harus diprioritaskan dulu sebelum PO baru. Masalahnya, karena masih Excel, kadang harus dicek ulang, takut ada yang kelewat atau malah ke-hold lagi.

Makanya kalau volume lagi tinggi, proses ini bisa makan waktu lama. Secara SOP, sebenarnya planning itu harus selesai kurang dari satu hari. Tapi di kondisi real, bisa molor sampai hari berikutnya, apalagi kalau data DRR-nya banyak.

Pewawancara:

Kalau biasanya nih Pak, di proses perencanaan pengiriman yang sekarang, masalah apa sih yang paling sering terjadi?

Narasumber:

Paling kerasa itu di waktu sama kerumitannya sih. Soalnya datanya banyak, satu kloter DRR bisa sampai ratusan PO tadi, dan semuanya masih diolah manual pakai Excel. Planner harus hitung CBM, nentuin jenis dan jumlah container, terus masukin PO satu-satu ke container. Proses planning ini sebenarnya krusial banget, karena jadi penentu buat proses selanjutnya. Kalau planning belum kelar, proses lain otomatis ikut nunggu.

Secara SOP, proses planning pengiriman ini seharusnya bisa selesai kurang dari satu hari. Tapi di kondisi tertentu, apalagi pas volume lagi tinggi, proses ini pernah sampai dua hari baru kelar, itu pun baru satu kloter DRR. Dampaknya jadi ke mana-

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

mana, mulai dari keterlambatan persiapan loading sampai jadwal pengiriman yang ikut mundur.

Terus sering juga kejadian ada PO atau karton yang ke-hold karena container udah penuh atau kapasitasnya nggak cukup. Nah, data yang ke-hold ini kadang nggak langsung dibawa ke planning pengiriman berikutnya. Jadi bisa aja pengiriman yang harusnya jalan minggu ini malah ketunda.

Bahkan pernah kejadian juga, data yang ke-hold itu ketahan sampai lebih dari seminggu. Padahal barangnya udah siap kirim. Tapi karena prosesnya masih manual, datanya harus dicek lagi, dimasukin lagi ke Excel, terus dihitung ulang. Di situ rawan banget ada data yang kelewat.

Kalau tiba-tiba ada revisi DRR atau tambahan data dari pabrik, planner juga harus ngulang hitungan dari awal. Buka file Excel lagi, update data, cek satu-satu. Dari sisi monitoring juga agak ribet, karena buat tahu PO ini masuk container yang mana, harus buka beberapa sheet dulu.

Pewawancara:

Kalau misalnya ada sistem yang bisa otomatisin itu, harapannya apa Pak?

Narasumber:

Harapannya, begitu DRR di-upload, sistem langsung bisa baca datanya, kelompokkan per negara, hitung CBM, rekomendasikan container, dan langsung mapping PO ke container. Jadi nggak perlu lagi planner ngitung manual satu-satu.

Kalau itu bisa jalan, hasil planning bisa keluar di hari yang sama, bahkan hitungan menit atau jam, bukan berjam-jam apa lagi berhari-hari. Gudang juga bisa langsung siapin loading lebih cepat.

Pewawancara:

Berarti memang kebutuhan sistemnya ke arah otomasi ya Pak?

Narasumber:

Iya, lebih ke otomasi perencanaan. Bukan ganti orang, tapi ngurangin kerja manual yang rawan salah dan makan waktu. Aturan mainnya sebenarnya sudah ada, tinggal dituangkan ke sistem.



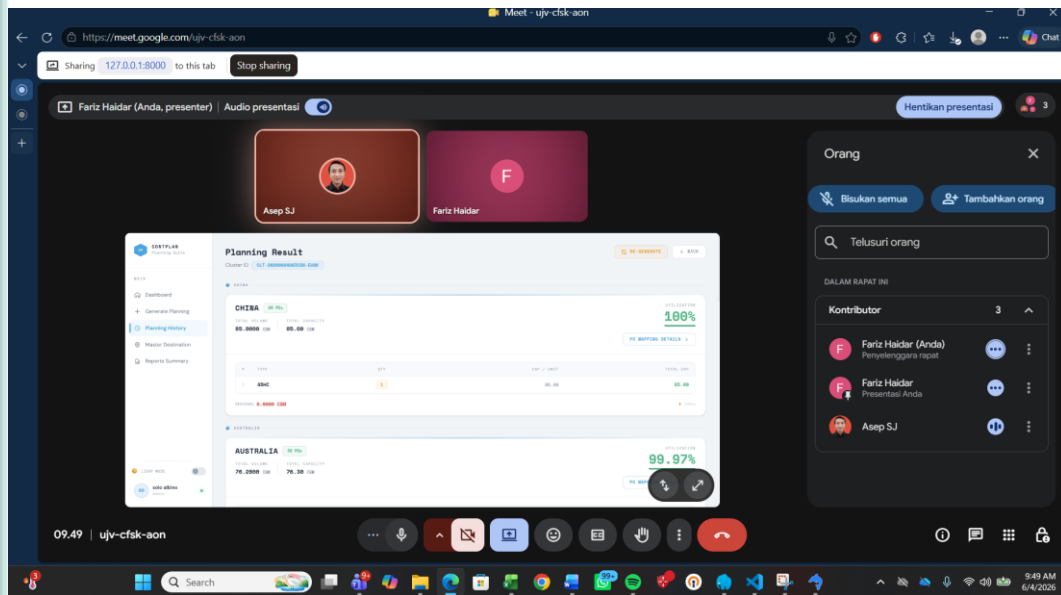
© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Demo App dan Feedback Evaluasi



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Dokumen UAT



PT SARNA PRIMA LOGISTINDO
Kawasan Logistik KBN, Jl. Pangkal Pinang No.1 Blok C03.4, Margonda, Kec. Cilincing, Jkt Utara,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14120
(021) 22418878

INSTRUMEN PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TESTING (UAT)

Container Planning System - PT Sarana Prima Logistindo
Fokus Pengujian: Validasi Aturan Sistem (Rule-Based Logic Validation)

1. Informasi Umum Pelaksanaan UAT

Nama Perangkat Lunak	Container Planning System (Sistem Otomasi Perencanaan Muatan Kontainer)
Lokasi & Mitra Uji	PT Sarana Prima Logistindo (SPL)
Tanggal Eksekusi	6 Juni 2026
Penguji / Tester Utama	Asep Sapudin, Juhri
Metode Pengujian	User Acceptance Testing (UAT)

2. Instruksi Pengujian Bagi Tester

Lakukan login ke dalam sistem sesuai dengan instruksi tipe akun (Role) pada tiap skenario.

1. Eksekusi langkah-langkah uji pada kolom Prosedur secara berurutan.
2. Bandingkan output sistem dengan tolok ukur pada kolom Kriteria Penerimaan.
3. Berikan tanda silang (X) pada pilihan Realisasi ([] Sesuai / [] Tidak) serta berikan ulasan ringkas pada kolom Catatan.

3. Matriks Skenario UAT, Kriteria Penerimaan, & Realisasi

ID	Aspek Pengujian	Prosedur Eksekusi Pengujian	Kriteria Penerimaan (Ekspektasi)	Realisasi	Catatan Evaluasi Penguji
UAT-01	Kemudahan mengakses dashboard utama.	1. Login menggunakan salah satu Akun Aktif (Multi-role). 2. Membuka halaman utama browser. 3. Mengamati pemuatan data statistik dokumen.	Sistem memuat dashboard secara cepat, responsif, dan menyajikan visualisasi ringkasan berkas kontainer dengan jelas.	[X] Sesuai [] Tidak	Sesuai Standar Prosedur Perusahaan
UAT-02	Kemudahan menjalankan fitur	1. Login sebagai Role: Planner / Admin.	Tombol pemicu algoritma terlihat jelas, mudah	[X] Sesuai [] Tidak	Data Terbacar Sangat Akurat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

 PT SARNA PRIMA LOGISTINDO Kawasan Logistik KBN, Jl Pangkal Pinang No.1 Blok C03.4, Marunda, Kec. Cilincing, Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14120 (021) 22418878					
	otomatisasi planning	2. Masuk ke modul perencanaan. 3. Menemukan dan menekan tombol 'Generate Planning'.	diakses, dan hasil pemetaan kontainer langsung dimuat ke layar.		
UAT-03	Kejelasan tampilan log dokumen.	1. Login menggunakan salah satu Akun Aktif. 2. Masuk ke menu 'Import Log'. 3. Memeriksa daftar kronologi berkas.	Tabel riwayat memuat data DRR yang masuk secara runtut berdasarkan waktu terbaru, informatif, dan mudah dilacak.	[X] Sesuai [] Tidak	~~Berhasil Lolos Pengujian~~
UAT-04	Kecepatan respons aplikasi (Computation Time).	1. Login sebagai Role: Admin / Planner. 2. Unggah berkas spreadsheet data DRR ekspor. 3. Jalankan tombol komputasi pembagian.	Proses parsing file excel hingga hasil pemecahan kontainer otomatis selesai dalam batas waktu wajar (< 5 detik).	[X] Sesuai [] Tidak	~~Berhasil Lolos Pengujian~~
UAT-05	Kejelasan pesan kesalahan (Error Handling).	1. Login menggunakan salah satu Akun Aktif. 2. Sengaja mengunggah ekstensi file ilegal (selain format .xlsx). 3. Lihat respon balik sistem.	Sistem menolak dokumen, memunculkan alert/notifikasi pesan error yang komunikatif, serta tidak membuat user bingung.	[X] Sesuai [] Tidak	~~Berhasil Lolos Pengujian~~
UAT-06a	Kesesuaian fungsi: Aturan Pembagian Kontainer Otomatis (Volume Splitting Logic).	1. Login sebagai Role: Planner / Admin. 2. Pilih data log DRR dengan total volume akumulasi barang > 160 CBM. 3. Jalankan kalkulasi sistem.	Sistem berhasil memecah muatan besar secara proporsional ke beberapa kombinasi armada kontainer (45HC/40HC) sesuai SOP logistik SPL.	[X] Sesuai [] Tidak	~~Berhasil Lolos Pengujian~~
UAT-06b	Kesesuaian fungsi: Batasan Batas	1. Login sebagai Role: Planner. 2. Lakukan simulasi	Algoritma sistem secara ketat membatasi	[X] Sesuai [] Tidak	~~Berhasil Lolos Pengujian~~

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



PT SARNA PRIMA LOGISTINDO
Kawasan Logistik KBN, Jl Pangkal Pinang No.1 Blok C03.4, Marunda, Kec. Cilincing, Jkt Utara,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14120
(021) 22418878

	Aman Kapasitas Kontainer (Max Capacity Limit).	penataan penuh item logistik pada kontainer 45HC. 3. Cek batas maksimal muatannya	akumulasi volume maksimal per kontainer 45HC agar tidak melebihi ambang batas aman 76 CBM.		
UAT-06c	Kesesuaian fungsi: Aturan Sisa Ruang Kritis Muatan (Residual Space Logic).	1. Login sebagai Role: Planner. 2. Jalankan perencanaan muatan. 3. Perhatikan sisa item yang ruang kosongnya menghasilkan < 1 CBM.	Sistem otomatis mendeteksi sisa ruang kritis, memisahkan item PO tersebut, dan merubah status database menjadi ditahan (is_hold = 1) sesuai SOP.	[X] Sesuai [] Tidak	~~Berhasil Lolos Pengujian~~
UAT-06d	Kesesuaian fungsi: Keamanan Hak Akses Akun Supervisor (Read-only Restriction).	1. Login menggunakan Akun dengan Role: Supervisor. 2. Buka menu master data rute/destinasi. 3. Coba lakukan penambahan atau pengubahan data.	Sistem mengunci menu manipulasi data. Jika rute server ditembus manual, middleware Laravel wajib memblokir dan memunculkan error 403 Forbidden.	[X] Sesuai [] Tidak	~~Berhasil Lolos Pengujian~~
UAT-06e	Kesesuaian fungsi: Hak Akses Akun Admin & Planner (Full Read-Write Process).	1. Login menggunakan Akun dengan Role: Admin atau Planner. 2. Buka modul perencanaan, unggah file, dan lakukan generate manipulasi data master.	Sistem memberikan hak penuh kepada Admin dan Planner untuk mengelola file DRR, mengedit master destinasi, dan mengeksekusi otomatisasi kontainer.	[X] Sesuai [] Tidak	~~Berhasil Lolos Pengujian~~
UAT-07	Keterbacaan tampilan di berbagai ukuran layar (Responsiveness).	1. Login menggunakan akun apa saja. 2. Buka tabel log dan menu perencanaan di PC desktop. 3. Kecilkan ukuran	Komponen layout grid sistem dan tabel log dinamis menyesuaikan orientasi layar secara rapi (Tailwind CSS)	[X] Sesuai [] Tidak	~~Berhasil Lolos Pengujian~~

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

 **PT SARNA PRIMA LOGISTINDO**
Kawasan Logistik KBN, Pangkal Pinang No.1 Blok C03.4, Marunda, Kec. Cilincing, Jakarta Utara,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14120
(021) 22418878

		resolusi window browser.	tampa merusak keterbacaan data.		
UAT-08	Kepuasan keseluruhan terhadap implementasi aplikasi.	1. Penguji melakukan review performa aplikasi Container Planning System secara menyeluruh dari awal hingga akhir skenario.	Sistem dinilai sangat memuaskan, mempermudah digitalisasi logistik SPL, memangkas durasi planning manual, dan layak diimplementasikan penuh.	[X] Sesuai [] Tidak	Cukup puas, dan sudah sesuai.

4. Lembar Pengesahan Pengujian (Sign-Off)

Total Kriteria Berstatus Sesuai: 12 Indikator (Dari total 12 skenario uji)

Persentase Kelayakan Akhir = $(12 / 12) \times 100\% = 100\%$

Rekomendasi Keputusan Kelayakan:

[X] LULUS & LAYAK: Aplikasi siap diimplementasikan penuh pada operasional PT

SPL. [] REVISI: Aplikasi memerlukan perbaikan ulang pada komponen tertentu sebelum diimplementasikan.

Pihak Pengembang (Developer)	Pihak Penguji
Disajukan Oleh,  Fariz NIM. 2207411060 Tanggal: Kamis, 4 Juni 2026	Mengetahui dan Menyetujui,  Asep Juhri Manajer IT PT Sarana Prima Logistikindo Tanggal: 05 Juni 2026

Lampiran 4 Dokumentasi Output Uji Performa Sistem

```
PS C:\Users\fariz\containerApp> php artisan performance:test storage/testing
```

```
-----
```

```
DRR_100.xlsx
```

Rows	Size	Import	Planning	Total
99	20.02 KB	290.8 ms	96.79 ms	387.59 ms

```
-----
```

```
DRR_200.xlsx
```

Rows	Size	Import	Planning	Total
200	31.71 KB	337.06 ms	365.82 ms	702.88 ms

```
-----
```

```
DRR_400.xlsx
```

Rows	Size	Import	Planning	Total
400	52.6 KB	716.44 ms	623.13 ms	1339.57 ms

```
-----
```

```
DRR_600.xlsx
```

Rows	Size	Import	Planning	Total
600	79.71 KB	1043.73 ms	1334.61 ms	2378.34 ms

```
-----
```

```
DRR_800.xlsx
```

Rows	Size	Import	Planning	Total
800	102.25 KB	1329.17 ms	2731.73 ms	4060.9 ms

```
-----
```

```
Selesai.
```

NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Dokumen SOP Proses *Planning* di PT Sarana Prima Logistindo

	Proses Perencanaan dan Pengiriman Kontainer	
	SOP	No. Dokumen : SOP/OPS/SPL/003/2022
		No. Revisi : 002
		Tanggal Terbit : 7 Maret 2022
		Halaman : 1 dari 1
	Disusun Oleh : Departemen Operasional	
Pengertian	Perencanaan pengiriman dan penentuan container adalah proses penyusunan rencana pengiriman berdasarkan data DRR untuk menentukan kebutuhan container sesuai dengan tujuan pengiriman, volume barang, dan ketentuan operasional perusahaan.	
Tujuan	Sebagai pedoman pelaksanaan perencanaan pengiriman dan penentuan kebutuhan container agar proses berlangsung efektif, konsisten, dan sesuai ketentuan perusahaan.	
Ruang Lingkup	Berlaku untuk proses perencanaan pengiriman barang ekspor oleh Planner mulai dari penerimaan DRR hingga penyusunan planning pengiriman.	
Langkah-Langkah / Prosedur	1. Menerima data DRR dari Divisi Admin. 2. Memeriksa kelengkapan data. 3. Mengelompokkan data berdasarkan negara tujuan. 4. Mengidentifikasi data Hold dari planning pengiriman sebelumnya yang memiliki negara tujuan yang sama untuk dipertimbangkan dalam proses perencanaan. 5. Menentukan kebutuhan container berdasarkan volume barang, kapasitas container, dan ketentuan operasional perusahaan. 6. Menyusun pembagian muatan ke dalam container sesuai hasil perencanaan. 7. Mencatat PO karton yang belum dapat dimuat ke dalam container sebagai data Hold untuk diproses pada planning pengiriman berikutnya. 8. Melakukan pemeriksaan hasil planning. 9. Mengajukan planning kepada Supervisor untuk dilakukan verifikasi.	
Ketentuan Operasional	1. Planning pengiriman dilakukan berdasarkan negara tujuan pengiriman. 2. Data PO berstatus Hold dari kloter sebelumnya dengan negara tujuan yang sama diprioritaskan pada proses perencanaan berikutnya. 3. Jenis dan jumlah container ditentukan berdasarkan volume barang, kapasitas container, dan ketentuan operasional perusahaan. 4. Data PO yang belum memperoleh alokasi container dicatat sebagai Hold dan diproses kembali pada kloter pengiriman berikutnya. 5. Proses perencanaan pengiriman untuk setiap kloter DRR ditargetkan selesai dalam waktu kurang dari satu hari kerja agar planning dapat digunakan sebagai dasar pelaksanaan pengiriman sesuai jadwal operasional perusahaan.	
Pelaksana	Planner	
Output	Container Load Plan	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Dokumen File *Delivery Receiving Report* (yang sudah disamakan sesuai dengan permintaan dari pihak perusahaan)

PROJECT	SHIPPER	PO NUMBER	SO NUMBER	WHS CODE	DATE IN	START UNLOADING	FINISH UNLOADING	WAITING TIME	LEAD TIME	VEHICLE NO	TALLY
TODW 6	PT ABC	PO001-ESW2	S0001	ESW2	02-02-2026 08:00:00	02-02-2026 08:09:06	02-02-2026 09:43:33	00:09:06	01:34:27	B 9369 PEI	TS202
TODW 6	PT ABC	PO002-RUW0	S0002	RUW0	02-02-2026 08:17:00	02-02-2026 09:17:00	02-02-2026 10:41:59	01:00:00	01:24:59	B 9268 UUV	TS202
TODW 6	PT ABC	PO003-RUW3	S0003	RUW3	02-02-2026 08:34:00	02-02-2026 09:18:42	02-02-2026 10:29:02	00:44:42	01:10:20	D 8741 TE	TS202
TODW 6	PT ABC	PO004-RUW2	S0004	RUW2	02-02-2026 08:51:00	02-02-2026 09:47:35	02-02-2026 11:51:35	00:56:35	02:04:00	B 9155 UEN	TS202
TODW 6	PT ABC	PO005-ITW1	S0005	ITW1	02-02-2026 09:08:00	02-02-2026 10:13:50	02-02-2026 12:13:37	01:05:50	01:59:47	B 9155 UEN	TS202
TODW 6	PT ABC	PO006-IMW1	S0006	IMW1	02-02-2026 09:25:00	02-02-2026 09:55:09	02-02-2026 10:16:11	00:30:09	00:21:02	H 9321 OH	TS202
TODW 6	PT ABC	PO007-AUW2	S0007	AUW2	02-02-2026 09:42:00	02-02-2026 10:05:41	02-02-2026 11:51:41	00:23:41	01:46:00	B9774TEW	TS202
TODW 6	PT ABC	PO008-KRW3	S0008	KRW3	02-02-2026 09:59:00	02-02-2026 11:01:42	02-02-2026 12:29:17	01:04:42	01:25:35	AD 8872 GG	TS202
TODW 6	PT ABC	PO009-DKW0	S0009	DKW0	02-02-2026 10:16:00	02-02-2026 10:52:53	02-02-2026 12:32:10	00:36:53	01:39:17	B 9096 KKV	TS202
TODW 6	PT ABC	PO010-RUW1	S0010	RUW1	02-02-2026 10:33:00	02-02-2026 10:55:09	02-02-2026 11:42:33	00:22:09	00:47:24	D 8740 TE	TS202
TODW 6	PT ABC	PO011-DEW2	S0011	DEW2	02-02-2026 10:50:00	02-02-2026 10:57:54	02-02-2026 13:08:42	00:07:54	02:10:48	H 8581 OH	TS202
TODW 6	PT ABC	PO012-CNW3	S0012	CNW3	02-02-2026 11:07:00	02-02-2026 12:21:51	02-02-2026 13:57:48	01:14:51	01:35:57	B 9268 UUV	TS202
TODW 6	PT ABC	PO013-NOW0	S0013	NOW0	03-02-2026 08:00:00	03-02-2026 08:21:39	03-02-2026 09:47:40	00:21:39	01:26:01	B 9728 UEM	TS202
TODW 6	PT ABC	PO014-CHW0	S0014	CHW0	03-02-2026 08:17:00	03-02-2026 09:20:20	03-02-2026 10:22:08	01:03:20	01:01:48	B 9210 CCV	TS202
TODW 6	PT ABC	PO015-NZW2	S0015	NZW2	03-02-2026 08:34:00	03-02-2026 08:47:49	03-02-2026 10:28:51	00:13:49	01:41:02	D 9504 YC - TRISULAMG (STOOD)	TS202
TODW 6	PT ABC	PO016-DED0	S0016	DED0	03-02-2026 08:51:00	03-02-2026 09:23:29	03-02-2026 11:10:45	00:32:29	01:47:16	A 8167 ZR	TS202
TODW 6	PT ABC	PO017-NLW1	S0017	NLW1	03-02-2026 09:08:00	03-02-2026 10:03:45	03-02-2026 10:46:49	00:55:45	00:43:04	E 8871 VN	TS202
TODW 6	PT ABC	PO018-MYW3	S0018	MYW3	03-02-2026 09:25:00	03-02-2026 10:24:42	03-02-2026 11:29:46	00:59:42	01:05:04	B 9748 UUV	TS202
TODW 6	PT ABC	PO019-TWW1	S0019	TWW1	03-02-2026 09:42:00	03-02-2026 10:06:27	03-02-2026 10:47:13	00:24:27	00:40:46	E 8551 VV	TS202
TODW 6	PT ABC	PO020-IKW0	S0020	IKW0	03-02-2026 09:59:00	03-02-2026 10:35:48	03-02-2026 11:53:24	00:36:48	01:17:36	B 9369 PEI	TS202
TODW 6	PT ABC	PO021-PHW1	S0021	PHW1	03-02-2026 10:16:00	03-02-2026 10:56:35	03-02-2026 11:16:08	00:40:35	00:19:33	B 9629 SYM	TS202
TODW 6	PT ABC	PO022-CHW1	S0022	CHW1	03-02-2026 10:33:00	03-02-2026 10:40:05	03-02-2026 11:35:19	00:07:05	00:55:14	B 9575 TMR	TS202
TODW 6	PT ABC	PO023-SAW0	S0023	SAW0	03-02-2026 10:50:00	03-02-2026 11:37:22	03-02-2026 13:24:51	00:47:22	01:47:29	B 9396 PKT	TS202
TODW 6	PT ABC	PO024-IKW2	S0024	IKW2	03-02-2026 11:07:00	03-02-2026 11:36:13	03-02-2026 13:28:43	00:29:13	01:52:30	D 8076 DZ - SHT	TS202
TODW 6	PT ABC	PO025-TRW0	S0025	TRW0	04-02-2026 08:00:00	04-02-2026 08:21:17	04-02-2026 08:44:20	00:21:17	00:23:03	AD 8872 GG	TS202
TODW 6	PT ABC	PO026-KRW1	S0026	KRW1	04-02-2026 08:17:00	04-02-2026 08:45:03	04-02-2026 09:35:58	00:28:03	00:50:55	A 8167 ZR	TS202
TODW 6	PT ABC	PO027-REYNOLDSBURG	S0027	YNOLDSBURG	04-02-2026 08:34:00	04-02-2026 09:10:07	04-02-2026 10:39:55	00:36:07	01:29:48	B 9350 TCB	TS202
TODW 6	PT ABC	PO028-CLW0	S0028	CLW0	04-02-2026 08:51:00	04-02-2026 09:03:39	04-02-2026 10:55:45	00:12:39	01:52:06	D9730AF	TS202
TODW 6	PT ABC	PO029-JPW3	S0029	JPW3	04-02-2026 09:08:00	04-02-2026 10:10:44	04-02-2026 11:45:14	01:02:44	01:34:30	B 9369 PEI	TS202

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 7 Dokumen File Data *Master Destination* (yang sudah disamakan sesuai dengan permintaan dari pihak perusahaan)

AutoSave Off m_destination_samaran.xlsx

File Home Insert Draw Page Layout Formulas Data Review View Help Acrobat

Paste Clipboard Font Alignment General

Calibri 11 A A B I U Font Color Background Color

Wrap Text Merge & Center \$ %

A1 destination_id

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	destination	destination	destination	destination	destination	destination	destination	destination_createddate	
2	1	Australia	AU	AUW1		1	1	13/03/2023 12:11:40	
3	2	Australia	XA	AUW1		1	1	13/03/2023 12:11:40	
4	3	Australia	OO	AUW2		1	1	13/03/2023 12:11:40	
5	4	Australia	XD	AUW3		1	1	13/03/2023 12:11:40	
6	5	Australia	FA	AUW4		1	1	13/03/2023 12:11:40	
7	6	Australia	FB	AUW4		1	1	13/03/2023 12:11:40	
8	7	Belgium	BE	BEW0	1	1	1	13/03/2023 12:11:40	
9	8	Belgium	BE	BEW0	2	1	1	13/03/2023 12:11:40	
10	11	Canada	CA	CAW0		1	1	13/03/2023 12:11:40	
11	12	Canada	XC	CAW1		1	1	13/03/2023 12:11:40	
12	13	Canada	DQ	CAW3		1	1	13/03/2023 12:11:40	
13	14	Canada	ZD	CAW3		1	1	13/03/2023 12:11:40	
14	15	Canada	DV	CAW3		1	1	13/03/2023 12:11:40	
15	16	Canada	DR	CAW3		1	1	13/03/2023 12:11:40	
16	17	Chile	CL	CLW0		1	1	13/03/2023 12:11:40	
17	18	China	CN	CNW0		1	1	13/03/2023 12:11:40	
18	19	China	CX	CNW0		1	1	13/03/2023 12:11:40	
19	20	China	CM	CNW0		1	1	13/03/2023 12:11:40	
20	21	China	BC	CNW3		1	1	13/03/2023 12:11:40	
21	22	China	ZC	CNW3		1	1	13/03/2023 12:11:40	
22	23	China	MB	CNW1		1	1	13/03/2023 12:11:40	
23	24	China	OB	CNW1		1	1	13/03/2023 12:11:40	
24	25	China	XB	CNW2		1	1	13/03/2023 12:11:40	
25	26	China	ZB	CNW2		1	1	13/03/2023 12:11:40	
26	27	China	AJ	CNW3		1	1	13/03/2023 12:11:40	
27	28	Colombia	CO	COW2		1	1	13/03/2023 12:11:40	

m_destination +

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta