

1. *Operations Engineering & Management*
2. *Operations Research & Analysis*

**PERANCANGAN SISTEM ANTRIAN TRUK MUAT BARANG
UNTUK MENGURANGI TRUK *OVERNIGHT*
PADA GUDANG PRODUK KELAPA SAWIT**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi Sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**ANGGI OKTAVIAN TAMBUNAN
21 06 11510**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN SISTEM ANTRIAN TRUK MUAT BARANG UNTUK MENGURANGI TRUK OVERNIGHT PADA
GUDANG PRODUK KELAPA SAWIT

yang disusun oleh

Anggi Oktavian Tambunan

210611510

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 27 Oktober 2025

Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T.	Keterangan Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Prof. Dr. Ir. Baju Bawono, S.T., M.T., IPU	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. Lenny Halim, S.T., M.Eng.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 27 Oktober 2025

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Anggi Oktavian Tambunan

NPM: 210611510

Dengan ini menyatakan bahwa proposal tugas akhir saya dengan judul “PERANCANGAN SISTEM ANTRIAN TRUK MUAT BARANG UNTUK MENGURANGI TRUK *OVERNIGHT* PADA GUDANG MANUFAKTUR KELAPA SAWIT” merupakan hasil pengerjaan saya untuk Tugas Akademik 2024/2025 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

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

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 9 September 2025

Yang menyatakan,



Anggi Oktavian Tambunan

SURAT KETERANGAN PERUSAHAAN



SURAT KETERANGAN

Nomor : 005-EX/HRD-SMART/I-25

Yang bertanda tangan dibawah ini, atas nama pimpinan PT. Sinarmas Agro Resources And Technology TBK (PT. SMART Tbk.) Refinery Surabaya menerangkan bahwa mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta, atas nama :

Nama : Anggi Oktavian Tambunan
No. Mahasiswa : 210611510

Telah melaksanakan kegiatan praktek kerja lapangan (PKL) di **PT. SMART Tbk** di bagian **Logistic Operation**, yang beralamat di Jl. Rungkut Industri Raya No. 19 Surabaya, terhitung pada tanggal 19 Agustus 2024 sd. 16 Januari 2025.

Demikian surat keterangan ini dibuat. Terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.

Surabaya, 16 Januari 2025
PT. SMART Tbk.

PT SMART Tbk.

Abimanvu Heru Widodo
Head of HR & GA

PT SMART Tbk
Jl. Rungkut Industri Raya No.19, Surabaya 60293
Telp : (+62-31) 8439881. Fax : (+62-31) 8438476. www.smart-tbk.com

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala pertolongan, rahmat dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Antrian Muat Barang Untuk Mengurangi Truk *Overnight* Pada Gudang Manufaktur Gudang Kelapa Sawit”. Penyusunan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dalam program studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam penyusunan Tugas Akhir, peneliti mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir dapat diselesaikan tepat waktu. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang terlibat dan membantu, diantaranya:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena pertolongan dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Ibu Indahwati, selaku *Departemen Head Logistic* yang telah memberikan kesempatan Tugas Akhir bagi penulis.
3. Ibu Icha, selaku *Section Head Logistic* yang telah membantu memperoleh informasi logistik perusahaan yang dibutuhkan dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini.
4. Pak Benny, selaku *Section Head Gudang* yang telah membantu memperoleh informasi gudang perusahaan yang dibutuhkan dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T., IPU selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir sekaligus Dosen Penguji 1 yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dr. Ir. Ign. Luddy Indra Purnama, M.Sc., IPU sebagai Ketua Departemen Fakultas Teknologi Industri
7. Bapak Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM sebagai Ketua Program Studi S1 Teknik Industri.
8. Keluarga penulis yaitu ayah, ibu, dan kakak yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu, harapan penulis semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 20 Agustus 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anggi', with a large, stylized initial 'A' and a horizontal line crossing through the middle of the signature.

Anggi Oktavian Tambunan

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Surat Keterangan Perusahaan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vii
	Daftar Tabel	ix
	Daftar Gambar	x
	Daftar Lampiran	xi
	Intisari	xiii
1	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Penelusuran Masalah	3
	1.3. Rumusan Masalah	9
	1.4. Tujuan Tugas Akhir	9
	1.5. Batasan Tugas Akhir	9
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	10
	2.1. Tinjauan Pustaka	10
	2.2. Dasar Teori	18
3	PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI	27
	3.1. Penelusuran Akar Masalah	27
	3.2. Pengembangan dan Pemilihan Alternatif Solusi	28
	3.3. Pemilihan Metode dan Tools	31
4	METODOLOGI	34
	4.1. Tahapan	34
	4.2. Instrumen	43
	4.3. Keunikan	43
	4.4. Kode Etik dan Standar Tugas Akhir	43

5	PERANCANGAN SOLUSI	45
5.1.	Data Kondisi Perusahaan	45
5.2.	Simulasi Kondisi Eksisting	50
6	PEMBUATAN MODEL DAN ANALISIS OUTPUT SIMULASI	68
6.1.	Hasil Simulasi Eksisting	68
6.2	Simulasi Kondisi Usulan	71
7	IMPLEMENTASI	85
7.1	Truk Overnight	85
8	KESIMPULAN DAN SARAN	88
8.1.	Kesimpulan	88
8.2.	Saran	88
	Daftar Pustaka	89
	Lampiran	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Ringkasan Tinjauan Pustaka	14
Tabel 3.1.	Pengembangan Alternatif Solusi	29
Tabel 3.2.	Analisis Alternatif Solusi	29
Tabel 3.3.	Pemilihan Alternatif Solusi	30
Tabel 3.4.	Pemilihan Alternatif Metode	31
Tabel 5.1.	Jumlah Truk Menunggu Muat dan Tidak Menunggu Muat Tiap Gudang	47
Tabel 5.2.	Data Waktu Muat Tiap Gudang	47
Tabel 5.3.	Waktu Tiap Jenis Aktivitas Truk	48
Tabel 5.4.	Waktu Kedatangan Tiap Truk	49
Tabel 5.5.	Presentase Jumlah Truk Muat Tiap Gudang	50
Tabel 5.6.	Parameter <i>Random</i> Distribusi Masing-Masing Aktivitas	52
Tabel 5.7.	Daftar Modul <i>Process</i> Simulasi Eksisting	55
Tabel 5.8.	Daftar Modul <i>Decide</i> Simulasi Eksisting	57
Tabel 5.9.	Daftar Modul <i>Assign</i> Simulasi Eksisting	58
Tabel 5.10.	Daftar Modul <i>Hold</i> Simulasi Eksisting	59
Tabel 5.11.	Daftar Modul <i>Record</i> Simulasi Eksisting	60
Tabel 5.12.	Data Rata-Rata <i>Waiting Time</i> (Jam) Truk Kondisi <i>Real</i> dan Simulasi	64
Tabel 5.13.	Hasil Validasi Kondisi <i>Real</i> dan Simulasi <i>Waiting Time</i>	65
Tabel 5.14.	Hasil Standar Deviasi	65
Tabel 6.1.	Hasil <i>Waiting Time</i> Tiap Gudang	68
Tabel 6.2.	Hasil <i>Number Waiting</i> Tiap Gudang	70
Tabel 6.3.	Presentase Jumlah Truk Tidak Menunggu	72
Tabel 6.4.	Presentase Jumlah Truk Menunggu	72
Tabel 6.5.	Nilai Parameter Distribusi Waktu Aktivitas Usulan	72
Tabel 6.6.	Analisis Presentase Truk Skenario 1	77
Tabel 6.7.	Analisis Presentase Truk Skenario 2	78
Tabel 6.8.	Ringkasan Tiap Skenario	79
Tabel 6.9.	Daftar Modul <i>Assign</i> Simulasi Usulan	80
Tabel 6.10.	Hasil Rata-Rata <i>Output</i> Tiap Skenario Usulan	84
Tabel 7.1.	Hasil Perbandingan Truk <i>Overnight</i>	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Biaya <i>Overnight</i> Tahun 2023	3
Gambar 1.2.	Denah PT XYZ	4
Gambar 1.3.	<i>Stakeholder Mapping</i> Perusahaan	6
Gambar 2.1.	<i>Stakeholder Mapping</i>	19
Gambar 2.2.	Model <i>Single Channel Single Phase</i>	21
Gambar 2.3.	Model <i>Single Channel Multi Phase</i>	22
Gambar 2.4.	Model <i>Multi Channel Single Phase</i>	22
Gambar 2.5.	Model <i>Multi Channel Multi Phase</i>	23
Gambar 3.1.	<i>Interrelation Diagram</i> PT XYZ	27
Gambar 4.1.	Tahapan <i>Emphatize</i>	35
Gambar 4.2.	Tahapan <i>Define</i>	37
Gambar 4.3.	Tahapan <i>Ideate</i>	39
Gambar 4.4.	Tahapan <i>Proyotype</i>	41
Gambar 4.5.	Tahapan <i>Test</i>	42
Gambar 5.1.	Model Alur Proses Kondisi Perusahaan	46
Gambar 5.2.	Hasil <i>Input Analyzer</i> Waktu Bongkar Muat Gudang A	51
Gambar 5.3.	Hasil <i>Input Analyzer</i> Waktu Bongkar Muat Gudang B	51
Gambar 5.4.	Hasil <i>Input Analyzer</i> Waktu Bongkar Muat Gudang C	51
Gambar 5.5.	<i>Influence Diagram</i> Kondisi Eksisting	53
Gambar 5.6.	<i>Layout</i> Simulasi Eksisting	53
Gambar 5.7.	Pengaturan Modul <i>Create</i>	54
Gambar 5.8.	Pengaturan Modul <i>Process</i>	55
Gambar 5.9.	Pengaturan Modul <i>Decide</i>	56
Gambar 5.10.	Pengaturan Modul <i>Assign</i>	58
Gambar 5.11.	Pengaturan Modul <i>Hold</i>	59
Gambar 5.12.	Pengaturan Modul <i>Record</i>	60
Gambar 5.13.	Pengaturan Modul <i>Dispose</i>	61
Gambar 5.14.	Pengaturan Modul <i>Route</i>	61
Gambar 5.15.	Pengaturan Modul <i>Station</i>	62
Gambar 5.16.	Hasil Verifikasi Model Simulasi Eksisting	63
Gambar 5.17.	Hasil Pengamatan Model Simulasi Eksisting	63
Gambar 5.18.	Hasil Pengecekan Waktu	63
Gambar 6.1.	Grafik <i>Waiting Time</i> Muat Tiap Gudang	69

Gambar 6.2.	Grafik <i>Number Waiting</i> Muat Tiap Gudang	70
Gambar 6.3.	Grafik Jumlah Truk <i>Overnight</i>	71
Gambar 6.4.	Hasil Distribusi Waktu Muat Tidak Menunggu Gudang A	73
Gambar 6.5.	Hasil Distribusi Waktu Muat Tidak Menunggu Gudang B	74
Gambar 6.6.	Hasil Distribusi Waktu Muat Tidak Menunggu Gudang C	74
Gambar 6.7.	Hasil Distribusi Waktu Muat Menunggu Gudang A	75
Gambar 6.8.	Hasil Distribusi Waktu Muat Menunggu Gudang B	75
Gambar 6.9.	Hasil Distribusi Waktu Muat Menunggu Gudang C	75
Gambar 6.10.	<i>Influence Diagram</i> Usulan	76
Gambar 6.11.	<i>Layout</i> Simulasi Usulan	80
Gambar 6.12.	Hasil Verifikasi Model Simulasi Usulan	81
Gambar 6.13.	Hasil Pengamatan Model Simulasi Usulan	81
Gambar 6.14.	Hasil Pengecekan Waktu	82
Gambar 6.15.	Grafik <i>Waiting Time</i> Simulasi Eksisting dan Usulan	82
Gambar 6.16.	Grafik <i>Number Waiting</i> Simulasi Eksisting dan Usulan	83
Gambar 6.17.	Grafik Truk <i>Overnight</i> Simulasi Eksisting dan Usulan	83
Gambar 7.1.	Perencanaan Penyimpanan Produk Tiap Gudang	86
Gambar 7.2.	Panduan Sistem Antrian Bongkar Muat Tiap Gudang	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Transkrip Wawancara <i>Stakeholder</i> Gudang	91
Lampiran 2.	Transkrip Wawancara <i>Stakeholder</i> Logistik	94
Lampiran 3.	Transkrip Wawancara <i>Stakeholder</i> Vendor Logistik	95
Lampiran 4.	Transkrip Wawancara <i>Stakeholder</i> Pengecekan Truk	96

INTISARI

Perusahaan industri dalam Tugas Akhir ini merupakan perusahaan yang memproduksi produk berbasis kelapa sawit. Perusahaan ini memiliki beberapa departemen untuk membantu dalam menjalankan proses bisnisnya, seperti departemen logistik dan departemen gudang. Pada departemen logistik memiliki permasalahan terkait sistem penjadwalan yang tidak terperinci. Permasalahan tersebut disebabkan oleh pihak vendor logistik yang tidak dapat memastikan waktu kedatangan truk secara pasti. Departemen gudang memiliki permasalahan berupa lokasi gudang yang berjauhan sehingga mengakibatkan waktu proses muat truk yang tinggi. Kedua permasalahan tersebut dapat menimbulkan truk menginap dan kerugian berupa biaya *overnight*. Akar permasalahan utama dalam masalah tersebut adalah lokasi penyimpanan varian produk yang tidak berada di satu gudang yang sesuai dengan permintaan.

Solusi yang diberikan untuk mengatasi akar permasalahan pada perusahaan industri dalam Tugas Akhir ini adalah perancangan ulang komposisi varian produk pada sistem antrian tiap gudang. Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah simulasi sistem antrian truk pada proses muat dalam gudang dan *tools* yang digunakan berupa *software* arena.

Hasil Tugas Akhir ini menunjukkan bahwa solusi perancangan ulang komposisi varian produk pada sistem antrian tiap gudang mampu mengatasi akar permasalahan dengan menetapkan 2 alternatif skenario komposisi produk tiap gudang yang berbeda. Pada rencana implementasi, skenario 1 menjadi skenario terpilih karena mampu menurunkan rata-rata waktu tunggu dan jumlah antrian truk sebesar 51,27% serta penurunan jumlah truk *overnight* sebesar 100%.

Kata kunci: Sistem antrian, komposisi penyimpanan varian produk tiap gudang, biaya *overnight*, simulasi