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

PERANCANGAN SISTEM *FORECASTING* DAN *MONITORING* UTILITAS ALAT BERAT UNTUK MENINGKATKAN REALISASI PERENCANAAN PRODUKSI DI PT XYZ

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri

NAVEA DAYMA SPESA	**220611919**
RENDY HEDISO	**220612090**

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2026

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Ia membuat segala sesuatu indah pada waktunya”
(Pengkotbah 3:11)

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta, Chandradi dan Unita. Terima kasih banyak atas kasih, keteguhan dan perjuangan dalam memberikan dukungan terbaik untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan tepat waktu.
2. Om Harnus, sebagai peran yang tak terlihat namun sangat-sangat terasa bantuan, dukungan serta sebagai penyemangat dalam menjalani masa-masa perkuliahan sehingga penulis mampu bertahan sampai saat ini.
3. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungannya.
4. Navea Dayma Spesa selaku teman satu kelompok dan seperjuangan, terima kasih atas dedikasinya dalam perkuliahan, pertemanan hingga peran dalam kelompok.
5. Teman-teman sedari maba. Nandes, Goklas, Gus, Tolop, Vrenno, Navea dan teman-teman yang lain.Terima kasih atas semuanya lika-liku telah dilalui bersama, susah maupun senang dirasakan bersama.
6. Billy Sanjari, selaku teman dan sahabat yang berada di kalimantan. Terima kasih banyak atas dedikasi pertemanan dan pengalaman yang di lalui bersama serta dukungan yang telah diberikan.
7. Vani, selaku my support system. Terima kasih sudah menemani dalam menjalani penyelesaian tugas akhir ini serta dukungannya setiap saat sangat berharga sehingga penulis semakin sayang dan jatuh hati kepadanya.

HALAMAN IDENTITAS

Judul Tugas Akhir:

Perancangan Sistem *Forecasting* dan *Monitoring* Utilitas Alat Berat Untuk Meningkatkan Realisasi Perencanaan Produksi di PT XYZ*.*

***IE Body of Knowledge*:**

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

Tim Tugas Akhir:

No.	Nama dan NPM	Program Studi	Perguruan Tinggi	Deskripsi Peran dalam Perancangan
1	Rendy Hediso 220612090	Teknik Industri	UAJY	• Mengidentifikasi akar permasalahan *Utilization Availability* (UA) tidak seimbang antar unit *bulldozzer* berdasarkan data operasional • Merancang sistem *monitoring* berbasis *Google Spreadsheet* dan *Appsheet* untuk memantau nilai EWH, UA, dan *delay* secara terintegrasi • Menyusun *dashboard monitoring* sebagai pendukung pengambilan keputusan *supervisor* dalam meningkatkan pemerataan utilisasi *bulldozzer* • Melakukan simulasi berbasis data aktual untuk mengevaluasi efektivitas rancangan sistem terhadap pencapaian *Critical Success Factor* (CSF)

ssNo.	Nama dan NPM	Program Studi	Perguruan Tinggi	Deskripsi Peran dalam Perancangan
2	Navea Dayma Spesa 220611919	Teknik Industri	UAJY	• Mengidentifikasi permasalahan pada proses *forecasting demand* berdasarkan kondisi operasional di PT XYZ. • Merancang sistem *forecasting demand* untuk meningkatkan ketersediaan data sebagai pendukung proses perencanaan produksi. • Menyusun model simulasi *As-Is* dan *To-Be* menggunakan perangkat lunak simulasi untuk mengevaluasi kinerja sistem yang diusulkan. • Menganalisis hasil simulasi berdasarkan indikator ketersediaan data, *waiting time*, dan *total time per entity* guna mengevaluasi pencapaian *Critical Success Factor* (CSF).

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN SISTEM FORECASTING DAN MONITORING UTILITAS ALAT BERAT UNTUK MENINGKATKAN REALISASI PERENCANAAN PRODUKSI DI PT XYZ

yang disusun oleh

Rendy Hediso

220612090

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 29 Juli 2026

			Keterangan
Dosen Pembimbing 1	:	Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	:	Prof. Dr. Ir. Baju Bawono, S.T., M.T., IPU	Telah Menyetujui
Tim Penguji			
Penguji 1	:	Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM	Telah Menyetujui
Penguji 2	:	Ir. Indah Sepwina Putri, S.T., M.Sc.	Telah Menyetujui
Penguji 3	:	Ika Murti Kristiyani, M.Pd.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 29 Juli 2026

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

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Rendy Hediso
   NPM : 220612090
2. Nama : Navea Dayma Spesa
   NPM : 220611919

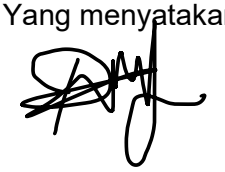
Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul “Perancangan Sistem *Forecasting* dan *Monitoring* Utilitas Alat Berat Untuk Meningkatkan Realisasi Perencanaan Produksi di PT XYZ” merupakan hasil karya kami pada tahun 2026 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka kami bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku, termasuk dicabut gelar sarjana teknik yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada kami.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 29 Juli 2026

Yang menyatakan,



METERAI

(Jika e-meterai di luar tanda tangan; jika meterai tempel ditindas tanda tangan)



Rendy Hediso

Navea Dayma Spesa

HALAMAN PERSETUJUAN PERUSAHAAN

Wara, 26 Agustus 2025

Nomor : 1823/AI-HRGA/VIII/2025
Lampiran : Jadwal Kedatangan
Perihal : Persetujuan Pelaksanaan

Kepada Yth.
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Dengan hormat,

Memperhatikan surat Perihal Permohonan Magang dan kami menyetujui dan memberikan kesempatan untuk melakukan Penelitian dengan keterangan sebagaimana berikut:

Nama	: Rendy Hediso Navea Dayma Spesa
Periode	: 23 September 2025 s/d 28 November 2025
Departemen	: *Mining Operation Department*
Lokasi	: Wara 73
Pembi	: Bpk. Deni Irawan

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan dan terima kasih atas perhatian serta kerjasamanya.

H
F A

TEGUH KUSUMANTONO
Human Resources Department Head

Tembusan :
- *Mining Ops. Department Head*
- *File*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, Adapun beberapa pihak yang turut membantu dan mengucapkan rasa terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu dalam segala proses penulisan.

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang diberikan selama pelaksanaan Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, ST., M.Sc., Ph.D. Selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah dengan penuh kesabaran memberikan arahan, bimbingan serta masukan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Prof. Dr. T. Ir. F. Baju Bawono, ST., MT. Selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah dengan penuh kesabaran dalam membimbing dan memberikan arahan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa, S.T., M.T. selaku dosen mata kuliah Berpikir Kritis dan Proposal Tugas Akhir kelas B yang telah memberikan pembelajaran dan arahan selama proses akademik.
5. Bapak Hafizh dan Bapak Juliadi selaku pembimbing lapangan yang telah menemani dan memberikan arahan serta masukan selama proses Magang dan pengamatan dalam lapangan.
6. PT XYZ yang telah memberikan kesempatan, dukungan serta izin kepada penulis untuk melakukan observasi dan pengumpulan data sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Identitas	ii
	Halaman	iv
	Pengesahan	vi
	Pernyataan Originalitas	vii
	Halaman Persetujuan Perusahaan	viii
	Kata Pengantar	ix
	Daftar Isi	xii
	Daftar Tabel	xiii
	Daftar Gambar	xv
	Daftar Lampiran	xvi
	Intisari	
1	PENDAHULUAN	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Eksplorasi Masalah	3
	1.3 Rumusan Masalah	6
	1.4 Tujuan	7
	1.5 Batasan	7
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	8
	2.1 Tinjauan Pustaka	8
	2.2 Dasar Teori	12
	2.2.1 Proses Bisnis	12
	2.2.2 Effective Work Hour dan Utilization Availability	13
	2.2.3 *Forecasting*	14
	2.3 Standar dan Kode Etik	17
	2.3.1 Standar Penelitian	17
	2.3.2. Kode Etik Penelitian	17
3	IDENTIFIKASI AKAR MASALAH DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI	18
	3.1 Gambaran Sistem	18
	3.1.1 Gambaran Sistem PT XYZ	18

3.2 Identifikasi Akar Masalah 20
3.2.1 Effective Working Hour dan Utilization Availability 20
3.2.2 *Forecasting* Demand 22
3.2.3 Akar Masalah 24
3.3 Pengembangan dan Pemilihan Alternatif Solus 27
3.4 Perancangan Kerja Tim untuk Perancangan Solusi 31
3.5 Pemilihan Metode dan Tools 32

4 METODOLOGI 34
4.1 Tahapan Tugas Akhir 34
4.2 Tahap Emphatizing 35
4.3 Tahap Defining 36
4.4 Tahap Ideating 37
4.5 Tahap Prototyping dan Metode Perancangan 38
4.5.1 Pembagian Anggota 1 (Rendy) 38
4.5.2 Pembagian Anggota 2 (Navea) 39
4.6. Tahap Testing 40
4.6.1 Tahapan Testing Mahasiswa 1 40
4.6.2 Tahapan Testing Mahasiswa 2 41
4.7 Keunikan Tugas Akhir 43
4.8. Rencana Jadwal Pengerjaan 43

5 PERANCANGAN DASHBOARD MONITORING RENDY HEDISO 45
5.1 Analisis Kebutuhan Sistem 45
5.2 Perancangan Sistem Monitoring 45
5.3 Hasil Perancangan Sistem 47
5.3.1 Perancangan Basis Data 47
5.3.2 Halaman Operator 48
5.3.3 Halaman Input Delay 50
5.3.4. Halaman Grafik Utilitas 50
5.3.5 Halaman Dashboard Monitoring unit 51
5.3.6 Evaluasi dan Feedback Stakeholder 51

6 PERANCANGAN SISTEM *FORECASTING* 52
6.1 Perancangan Sistem *Forecasting* 52

6.1.1 Analisis Kebutuhan dan Ideation 53
6.1.2 Arsitektur Sistem *Forecasting* 55
6.2 Prototype Sistem *Forecasting* 57
6.2.1 Halaman Home 58
6.2.2 Input Historical Data 58
6.2.3 Parameter *Forecasting* 59
6.2.4 Forecast Calculation 60
6.2.5 Method Evaluation 60
6.2.6 Forecast Output 61
6.2.7 Dashboard 61

7 HASIL SIMULASI 62
7.1 Skenario Simulasi Mahasiswa 1 62
7.1.1 Kondisi Awal Simulasi 62
7.1.2 Hasil Simulasi 63
7.1.3 Evaluasi Critical Success Factor 64
7.1.4 Analisis Manfaat 64
7.2 Skenarion Simulasi Mahasiswa 2 64
7.2.1 Hasil Simulasi Model As – Is 65
7.2.2 Hasil Simulasi Model To – Be 66
7.2.3 Analisis Perbandingan Hasil Simulasi 68

9 KESIMPULAN DAN SARAN 70
9.1 Kesimpulan 70
9.2 Saran 70
Daftar Pustaka 72
Lampiran 73

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Ringkasan hasil observasi bersama stakeholder 4
Tabel 2.1 Rekapitulasi dan ringkasan tinjauan pustaka 10
Tabel 3.1 Data aktual penggunaan dozzer 21
Tabel 3.2 Pengukuran ketersediaan informasi *forecasting* demand 23
Tabel 3.3 Keterkaitan akar masalah dengan fishbone 27
Tabel 3.4 Kategori berdasarkan eisenhower matrix 28
Tabel 3.5 Alternatif solusi dari akar permasalahan 30
Tabel 3.6 Alternatif solusi terpilih dan pembagian 31
Tabel 3.7 Uraian pemilihan metode dan tools 33
Tabel 4.1 Gant Chart rencana jadwal pengerjaan 1 43
Tabel 4.2. Gant Chart rencana jadwal pengerjaan 2 44
Tabel 5.1 Kebutuhan sistem 45
Tabel 5.1 Panduan penggunaan sistem 47
Tabel 6.1 Analisis kebutuhan stake holder dan ideation 54
Tabel 6.2 Rincian komponen arsitektur sistem *forecasting* 57
Tabel 7.1 Data Kondisi Awal Simulasi 62
Tabel 7.2 Evaluasi CSF 64
Tabel 7.3 Analisis Manfaat 64
Tabel 7.3 Perbandingan hasil simulasi model As-Is dan To-Be 68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Organisasi *Coal Supply Chain* (CSC) 3
Gambar 1.2 Bulldozzer 5
Gambar 2.1 Contoh Peta Proses Bisnis 13
Gambar 3.1 Peta Proses Bisnis PT XYZ 19
Gambar 3.2 *Layout* Alur Proses Produksi 20
Gambar 3.3 Grafik data aktual penggunaan bulldozzer 22
Gambar 3.4 Grafik persentase perbandingan jumlah hari kerja 23
Gambar 3.5 Fishbone diagram 25
Gambar 3.6 Eisenhower matrix 28
Gambar 4.1 Flowchart tahapan tugas akhir 35
Gambar 4.2 Flowchart tahap empathizing 36
Gambar 4.3 Flowchart tahap defining 37
8Gambar 4.4 Flowchart tahapan ideate 38
Gambar 4.5 Flowchart anggota 1 39
Gambar 4.6 Flowchart anggota 2 40
Gambar 4.7 Tahapan testing 41
Gambar 4.8 Flowchart tahapan testing sistem forecasting 42
Gambar 5.1 Alur perancangan sistem 46
Gambar 5.2 Sheet operator 47
Gambar 5.3 Sheet delay 48
Gambar 5.4 Sheet login 48
Gambar 5.6 Operator 49
Gambar 5.7 Operator lanjutan 49
Gambar 5.8 Delay 50
Gambar 5.9 Utilitas 50
Gambar 5.10 Dashboard 51
Gambar 6.1 Flowchart pembuatan sistem peramalan 53
Gambar 6.2 Arsitektur sistem *forecasting* 56
Gambar 6.3 Halaman home 58
Gambar 6.4 Halaman input historical data 59
Gambar 6.5 Halaman parameter *forecasting* 59
Gambar 6.6 Halaman forecast calculation 60
Gambar 6.7 Halaman method evaluation 60
Gambar 6.8 Halaman forecast result 61
Gambar 6.9 Halaman dashboard 61

Gambar 7.1 Dashboard 63
Gambar 7.2 Model simulasi kondisi As-Is 65
Gambar 7.3 Category overview kondisi As-Is 65
Gambar 7.4 Queue kondisi As-Is 66
Gambar 7.5. Process kondisi As-Is 66
Gambar 7.6 Model simulasi kondisi To-Be 67
Gambar 7.7 Category overview kondisi To-Be 67
Gambar 7.8 Queue kondisi To-Be 67
Gambar 7.9. Process kondisi To-Be 68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan Kesamaan (Similarity) dari Turnitin oleh Perpustakaan UAJY 73

Lampiran 2. Surat Izin dari Perusahaan 74

Lampiran 3. Logbook bimbingan dengan Calon Dosen Pembimbing 1 75

Lampiran 4.Tangkapan layar dari sistem bimbingan catatan dadari Calon Dosen Pembimbing proposal yang diajukan 75

Lampiran 5. Surat pernyataan semua anggota kelompok 76

INTISARI

PT XYZ merupakan perusahaan pertambangan batu bara yang memiliki aktivitas perencanaan operasional pada Divisi *Coal Supply Chain* (CSC), khususnya *Section Plant and Stockpile Management*. Berdasarkan hasil observasi dan analisis proses bisnis, ditemukan dua permasalahan utama yang mempengaruhi efektivitas perencanaan operasional. Permasalahan pertama adalah ketidakseimbangan utilisasi *bulldozzer* di area *stockpile* yang menyebabkan distribusi *Effective Working Hour* (EWH) antar unit tidak merata dan berpotensi meningkatkan biaya operasional. Permasalahan kedua adalah ketergantungan tim *Production Planner* terhadap tim *Logistic Planner* dalam penyediaan data *forecasting demand* 30DF, 7DF, dan 3DF, sehingga pada hari libur dan akhir pekan sering terjadi keterlambatan maupun kekosongan informasi yang dibutuhkan dalam proses perencanaan produksi.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Thinking* yang terdiri atas tahap *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *testing*. Identifikasi akar masalah dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan analisis *fishbone diagram*. Solusi yang dirancang berupa sistem *forecasting demand* berbasis *Microsoft Excel* dan *dashboard monitoring* penggunaan *bulldozzer*. Sistem *forecasting* dikembangkan menggunakan metode *time series* yang meliputi *simple average*, *moving average*, dan *single exponential smoothing*, dengan evaluasi menggunakan parameter *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan *Root Mean Squared Error* (RMSE). Sementara itu, *dashboard monitoring* dirancang menggunakan indikator *Effective Working Hour* (EWH) dan *Utilization Availability* (UA) untuk memantau dan mengevaluasi pemanfaatan *bulldozzer* secara lebih efektif.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa *dashboard monitoring* mampu menyajikan informasi *Utilization Availability* secara *real-time* sehingga mendukung pemerataan penggunaan *bulldozer*. Selain itu sistem *forecasting* mampu menyediakan data secara mandiri bagi *Production Planner* sehingga ketergantungan terhadap *Logistic Planner* berkurang. Berdasarkan simulasi kedua sistem, target *Critical Success Factor* berupa nilai *Utilization Availability* minimal 85% dan ketersediaan data *forecasting* berhasil dicapai.

Kata Kunci: *forecasting demand, time series, dashboard monitoring, Effective Working Hour, Utilization Availability.*