1. *System Design & Enginnering*
2. *Supply Chain & Management*

PERANCANGAN SISTEM MAINTENANCE DAN SISTEM PERSEDIAAN SPAREPART UNTUK MENCAPAI TARGET DI DEPARTEMEN PERGUDANGAN DAN PENGANTONGAN PHONSKA IV PT. PETROKIMIA GRESIK

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik Industri

Theofylus Harianto Putra	**220611769**
Markus Riandi	**220611871**

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

2026

HALAMAN IDENTITAS

Judul Tugas Akhir:

Perancangan Sistem Maintenance dan Sistem Persediaan Sparepart untuk Mencapai Target di Departemen Pergudangan dan Pengantongan Phonska IV PT. Petrokimia Gresik

***IE Body of Knowledge*:**

1. *System Design & Enginnering*
2. *Supply Chain & Management*

Tim Tugas Akhir:

No.	Nama dan NPM	Program Studi	Perguruan Tinggi	Deskripsi Peran dalam Perancangan
1	Theofylus Harianto Putra 220611769	Teknik Industri	UAJY	• Melakukan observasi objek • Melakukan pengambilan data • Melakukan perancangan Sistem *Maintenance*
2	Markus Riandi 220611871	Teknik Industri	UAJY	• Melakukan observasi objek • Melakukan pengambilan data • Melakukan perancangan Sistem Persediaan *Sparepart*

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Theofylus Harianto Putra
   NPM : 220611769
2. Nama : Markus Riandi
   NPM : 220611871

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul Perancangan Sistem *Maintenance* dan Sistem Persediaan *Sparepart* untuk Mencapai Target di Departemen Pergudangan dan Pengantongan Phonska IV PT. Petrokimia Gresik merupakan hasil karya kami pada tahun 2025 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 gelas Sarjana Teknik yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada kami.

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

Yogyakarta, 15 Juni 2026

Yang menyatakan,







Theofylus Harianto Putra

Markus Riandi

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN SISTEM MAINTENANCE DAN SISTEM PERSEDIAAN SPAREPART UNTUK MENCAPAI TARGET DI DEPARTEMEN PERGUDANGAN DAN PENGANTONGAN PHONSKA IV PT. PETROKIMIA GRESIK

yang disusun oleh

Theofylus Harianto Putra

220611769

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 13 Juli 2026

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Ratna Mustika Dewi S.Si. M.Sc.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Prof. Ir. The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ika Murti Kristiyani, M.Pd.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 13 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

HALAMAN PERSEMBAHAN – THEOFYLUS HARIANTO PUTRA

"Sebab segala sesuatu adalah dari Dia, dan oleh Dia, dan kepada Dia: Bagi Dialah kemuliaan sampai selama-lamanya!" (Roma 11:36)

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

a. Ayah Agus Fajar Harianto dan Bunda Patrica Julia Triasungtiwi selaku orang tua penulis yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi, serta doa yang tiada henti. Segala pengorbanan dan usaha yang telah diberikan menjadi sumber kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan studi hingga memperoleh gelar sarjana.
b. Seluruh anggota keluarga besar penulis yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu, yang senantiasa memberikan doa, semangat, serta dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi dan tugas akhir ini dengan baik.
c. Mas Rusli, sahabat penulis sejak kecil hingga saat ini, yang selalu hadir memberikan dukungan, motivasi, serta kebersamaan yang berarti bagi penulis dalam menyelesaikan studi dan tugas akhir ini.
d. Markus Riandi, partner penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yang telah menjadi rekan diskusi, berbagi ide, serta memberikan dukungan dan kerja sama selama proses penelitian hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
e. Teman-teman dekat penulis di lingkungan kampus yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.

HALAMAN PERSEMBAHAN – MARKUS RIANDI

"Kita tidak bisa mengubah apa yang sudah terjadi, tapi kita bisa memilih apa yang akan kita lakukan selanjutnya." (J.R.R. Tolkien)

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

a. Mama Liana Ningsih selaku orang tua tunggal penulis sekaligus sosok yang sangat hebat, selalu memberikan kasih sayang, memberikan doa setiap hari, serta memberikan dukungan secara penuh untuk segala hal dari awal hingga penulis dapat mencapai tahapan akhir. Seluruh hal tersebut menjadi dorongan dan semangat bagi penulis untuk menyelesaikan pendidikan dan mendapatkan gelar sarjana.
b. Seluruh keluarga besar penulis yang telah mendukung seluruh perjalanan penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
c. Gillian Anderson Lie selaku pasangan penulis yang telah hadir membawa keceriaan di kehidupan penulis, memberikan dukungan positif secara emosional, menjadi pendengar yang luar biasa bagi penulis, dan selalu menemani penulis selama proses menyelesaikan Tugas Akhir.
d. Keluarga Gillian Anderson Lie yang telah memberikan dukungan, memberikan doa, serta memberikan kehangatan dan kenangan positif bagi penulis.
e. Theofylus Harianto Putra selaku rekan sekaligus sahabat penulis yang telah berjuang bersama, bertukar pikiran, memberikan bantuan, memberikan tawa dan kenangan lucu sehingga meringankan pikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
f. Keluarga Theofylus Harianto Putra yang telah memberikan banyak kebaikan, memberikan tempat singgah, dan menerima penulis layaknya keluarga selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
g. Teman-teman dekat penulis yang berada di lingkungan kampus ataupun di luar lingkungan kampus yang telah memberikan dukungan dan menciptakan momen menyenangkan selama kegiatan perkuliahan hingga menyelesaikan Tugas Akhir.

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

a. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu menyertai dan memberkati setiap waktu
b. Orang tua penulis, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, dan penyertaan selama pelaksanaan Tugas Akhir.
c. Ibu Dr. Ir. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir
d. Ibu Ratna Mustika Dewi, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing kedua yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir
e. Bapak Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
f. Bapak Dr. Ir. Drs. Ignatius Luddy Indra Purnama, M.Sc., IPU, selaku Ketua Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
g. Bapak Ir. Twin Yoshua R. Destyanto., S.T., M.Sc., Ph.D., IPM, selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
h. Seluruh dosen pada Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu dan waktunya.
i. Seluruh *stakeholder* Departemen Pengantongan dan Pergudangan Pupuk Phonska IV di PT. Petrokimia Gresik dan pihak-pihak yang terlibat, yang telah mengizinkan dan membantu pelaksanaan Tugas Akhir.

Gresik, 15 Juni 2026

Theofylus Harianto Putra
Markus Riandi

DAFTAR ISI

HALAMAN IDENTITAS ii

PERNYATAAN ORIGINALITAS iii

HALAMAN PENGESAHAN **Error! Bookmark not defined.**

HALAMAN PERSEMBAHAN – THEOFYLUS HARIANTO PUTRA v

HALAMAN PERSEMBAHAN – MARKUS RIANDI vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

INTISARI xv

BAB 1 1

PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Ekplorasi Masalah 2

1.3 Rumusan Masalah 7

1.4 Tujuan 7

1.5 Batasan 8

BAB 2 9

TINJAUAN PUSTAKA 9

2.1 Tinjauan Pustaka 9

2.2 Dasar Teori 17

2.3 Standar dan Kode Etik 26

BAB 3 28

IDENTIFIKASI AKAR MASALAH DAN PENGEMBANGAN SOLUSI 28

3.1 Gambaran Sistem 28

3.2 Identifikasi Akar Masalah 30

3.3 Pengembangan Dan Pemilihan Alternatif Solusi 35

3.4 Perencanaan Kerja Tim Untuk Perancangan Solusi 40
3.5 Pemilihan Metode Dan *Tools* 41
BAB 4 46
METODOLOGI TUGAS AKHIR 46
4.1 Tahapan Tugas Akhir 46
4.2 Tahap Empathizing 46
4.3 Tahap Defining 48
4.4 Tahap Ideation 49
4.5 Tahap *Prototyping* dan Metode Perancangan 51
4.6 Tahap Testing 54
4.7 Keunikan 55
BAB 5 56
PERANCANGAN PENJADWALAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* 56
5.1 Pengumpulan Data 56
5.2 Perhitungan Distribusi Jangka Waktu Antar Kerusakan 60
5.3 Influence Diagram Perancangan *Preventive Maintenance* 61
5.4 Penyusunan Model Simulasi 63
5.5 Verifikasi Model Simulasi Penentuan Waktu *Preventive maintenance* 66
5.6 Simulasi Penentuan Interval *Preventive Maintenance* Komponen 67
BAB 6 74
PERANCANGAN SITEM PERSEDIAAN *SPAREPART* 74
6.1 Pengumpulan Data *Sparepart* 74
6.2 Penentuan Distribusi Jangka Waktu Antar Kerusakan 78
6.3 Penentuan Distribusi Penggunaan *Sparepart* 79
6.4 Penyusunan Model Simulasi Sistem Persediaan *Sparepart* 81
6.5 Pembuatan Model Simulasi Sistem Persediaan *Sparepart* 82
6.6 Verifikasi Model Simulasi Sistem Persediaan *Sparepart* 84
6.7 Simulasi Sistem Persediaan *Sparepart* 86
BAB 7 90

IMPLEMENTASI 90
7.1 Perancangan Implementasi 90
7.2 Tahap Implementasi 91
7.3 Hasil Implementasi 95
7.4 Analisis Finansial 98
7.5 Keberlanjutan 99
BAB 8 101
KESIMPULAN DAN SARAN 101
8.1 Kesimpulan 101
8.2 Saran 102
DAFTAR PUSTAKA xvi
LAMPIRAN xviii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Tinjauan Pustaka 12
Tabel 2.2 Komponen Model Simulasi 24
Tabel 3.1 Analisis Risiko 34
Tabel 3.2 Pemilihan Alternatif Solusi 37
Tabel 3.3 Metode Perancangan Penjadwalan Preventive maintenance 42
Tabel 3.4 Metode Perancangan Sistem Persediaan Sparepart 43
Tabel 3.5 Tools Perancangan Sistem Penjadwalan Preventive Maintenance 43
Tabel 3.6 Tools Perancangan Sistem Persediaan Sparepart 44
Tabel 5.1 Data Hambatan Mesin dan Komponen 57
Tabel 5.2 Distribution Time to Failure (Jam) 61
Tabel 5.3 Distribution Downtime Corrective 61
Tabel 5.4 Rumus Pembangkit Distribusi 64
Tabel 5.5 Replikasi Komponen Rantai A05 68
Tabel 5.6 Hasil Replikasi Komponen Rantai A05 71
Tabel 5.7 Interval Preventive Maintenace Seluruh Komponen 71
Tabel 5.8 Uji t Komponen Rantai A05 950 jam dengan 975 jam 72
Tabel 6.1 Data Kebutuhan Sparepart 74
Tabel 6.2 Data Kerusakan Sparepart Rantai A05 75
Tabel 6.3 Data Kerusakan Sparepart Rantai A07 76
Tabel 6.4 Data Kerusakan Sparepart Jarum Mesin A 76
Tabel 6.5 Data Kerusakan Sparepart Jarum Mesin C 76
Tabel 6.6 Data Kerusakan Sparepart Jarum Mesin D 77
Tabel 6.7 Data Kerusakan Sparepart Jarum Mesin E 77
Tabel 6.8 Data Kerusakan Sparepart Rantai Full Pallet 77
Tabel 6.9 Data Kerusakan Sparepart Piston 78
Tabel 6.10 Waktu Preventive Maintenance Sparepart 78
Tabel 6.11 Distribution Time to Failure (Hari) 79
Tabel 6.12 Distribusi Probabilitas Sparepart Rantai A05 79
Tabel 6.13 Distribusi Probabilitas Sparepart Rantai A07 80
Tabel 6.14 Distribusi Probabilitas Sparepart Jarum Mesin A 80
Tabel 6.15 Distribusi Probabilitas Sparepart Jarum Mesin C 80
Tabel 6.16 Distribusi Probabilitas Sparepart Jarum Mesin D 80
Tabel 6.17 Distribusi Probabilitas Sparepart Jarum Mesin E 80
Tabel 6.18 Distribusi Probabilitas Sparepart Rantai Full Palet 80

Tabel 6.19 Distribusi Probabilitas Sparepart Piston 80
Tabel 6.20 Rumus Pembangkit Distribusi Sparepart 83
Tabel 6.21 Hasil Model Simulasi Sistem Persediaan Sparepart Rantai A05 87
Tabel 6.22 Rekapitulasi Hasil Simulasi Sistem Persediaan Sparepart 89
Tabel 7.1 Feedback Stakeholder 96
Tabel 7.2 Rekapitulasi Downtime Simulasi 97
Tabel 7.3 Perbandingan Output Pengantongan 97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Pareto Frekuensi Hambatan Bulan Januari – Agustus 2025 5
Gambar 1.2 Rata-Rata Output Pengantongan per Hari Setiap Bulan 6
Gambar 1.3 Output Pengantongan Harian Bulan Juli 7
Gambar 3.1 Proses Bisnis Dep. Pengantongan dan Pergudangan Phonska IV 29
Gambar 3.2 Fishbone Diagram 31
Gambar 3.3 Perencanaan Kerja Tim 41
Gambar 4.1 Diagram Alir Tahapan Tugas Akhir 46
Gambar 4.2 Diagram Alir Proses Empathizing 47
Gambar 4.3 Tahap Defining 49
Gambar 4.4 Tahap Ideation 50
Gambar 4.5 Tahap Protoyping 53
Gambar 4.6 Tahap Testing 54
Gambar 5.1 Influence Diagram Perancangan Preventive Maintenance 62
Gambar 5.2 Simulasi Penentuan Waktu Preventive maintenance 66
Gambar 5.3 Verifikasi Preventive maintenance 66
Gambar 6.1 Influence Diagram Model Simulasi Sistem Persediaan Sparepart 82
Gambar 6.2 Model Simulasi Sistem Persediaan Sparepart 83
Gambar 6.3 Verifikasi Model Simulasi Persediaan Sparepart 85
Gambar 7.1 *Dashboard* Utama Rancangan Implementasi 90
Gambar 7.2 *Form* Pengisian Rancangan Implementasi 90
Gambar 7.3 Dashboard Utama Tahap Implementasi 91
Gambar 7.4 Form Pengisian Tahap Implementasi 92
Gambar 7.5 Standar Operasional Prosedur 94
Gambar 7.6 Instruksi Kerja 95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Konfirmasi Penerimaan Tugas Akhir dan Magang xviii
Lampiran 2. Bukti Rekaman Wawancara xix
Lampiran 3. Skrip Wawancara 1 xix
Lampiran 4. Skrip Wawancara 2 xx
Lampiran 5. Hasil Turnitin Tugas Akhir xxi

INTISARI

Departemen Pergudangan dan Pengantongan Phonska IV PT. Petrokimia Gresik menghadapi permasalahan berupa tingginya frekuensi kerusakan mesin serta lamanya waktu tunggu *sparepart* yang menyebabkan meningkatnya *downtime* dan tidak tercapainya target pengantongan sebesar 1.800 ton per hari. Penelitian ini bertujuan merancang sistem *maintenance* dan sistem persediaan *sparepart* untuk meningkatkan produktivitas proses pengantongan.

Perancangan dilakukan menggunakan metode Simulasi Monte Carlo berdasarkan data historis kerusakan mesin, *downtime corrective maintenance*, penggunaan *sparepart*, dan *lead time sparepart*. Sistem *preventive maintenance* dirancang untuk menentukan interval perawatan optimal pada komponen kritis, sedangkan sistem persediaan *sparepart* digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan dan titik pemesanan ulang yang optimal guna menjaga ketersediaan *sparepart*.

Hasil simulasi *preventive maintenance* menunjukkan total *downtime* sebesar 1,44374 jam per hari dengan waktu operasi efektif sebesar 22,55626 jam per hari. Kondisi tersebut menghasilkan estimasi output pengantongan sebesar 1.879,69 ton per hari, sehingga mampu melampaui target perusahaan. Implementasi sistem menunjukkan peningkatan rata-rata output pengantongan dari 44.010 ton menjadi 58.350 ton per bulan atau meningkat sebesar 14.340 ton per bulan. Selain itu, sistem yang dirancang dapat membantu *foreman* dan *staff* pergudangan dalam memantau jadwal *preventive maintenance*, mencatat kerusakan, serta mengendalikan persediaan *sparepart* secara lebih terstruktur. Peningkatan produktivitas tersebut berpotensi memberikan tambahan nilai produksi sebesar Rp154.872.000.000 per bulan.

Kata kunci: *preventive maintenance*, persediaan *sparepart*, simulasi Monte Carlo, *downtime*, pengantongan pupuk.