

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA KOMPRESOR UDARA PADA JALUR PRODUKSI SANDBLASTING DI PT. SAMUDRA MARINE INDONESIA MELALUI AUDIT ENERGI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Strata (S-1)
Jurusan Teknik Teknik Sistem Perkapalan**



Disusun oleh:

Kamarudin

2023320913

**JURUSAN TEKNIK SISITEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2024



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kamarudin

Nim 2023320913

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Fakultas : Teknologi Kelautan (FTK)

Program Studi : S1

Judul Tugas Akhir :

**“ANALISIS KINERJA KOMPRESOR UDARA PADA JALUR PRODUKSI
SANDBLASTING DI PT. SAMUDRA MARINE INDONESIA MELALUI
AUDIT ENERGI”**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah sebenar-benar karya saya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan aupun tidak diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka tugas akhir ini.

Jakarta, 25 Juli 2024



Kamarudin

2023320913



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Kamarudin
NIM : 2023320913
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas : Teknologi Kelautan (FTK)
Program Studi : S1
Judul Tugas Akhir :

**“ANALISIS KINERJA KOMPRESOR UDARA PADA JALUR PRODUKSI
SANDBLASTING DI PT. SAMUDRA MARINE INDONESIA MELALUI
AUDIT ENERGI”**

Telah melaksanakan ujian sidang Tugas Akhir pada tanggal 3 Agustus 2024 dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini diperiksa dan disetujui :

Ka. Prodi Teknik Sistem Perkapalan

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Aldyn Clinton Partahi Oloan ST., MT.

NIDN: 0319129203

Dr. Muswar Muslim ST., M.Sc

NIDN: 0331086905



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

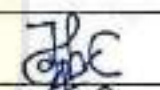
SURAT KETERANGAN PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR & SEMINAR

KODE MK 32140210

Nama : Kamarudin
NIM 2023320913
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

“ANALISIS KINERJA KOMPRESOR UDARA PADA JALUR PRODUKSI SANDBLASTING DI PT. SAMUDRA MARINE INDONESIA MELALUI AUDIT ENERGI”

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tersebut:

No	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Tanda Tangan
1.	Aldyn Clinton Partahi Oloan ST., MT		
2.	Dr. Eng., Mohammad Danil Arifin		

Jakarta, 25 Juli 2024

Mengetahui,

Ka. Prodi Teknik Sistem Perkapalan

Koordinator Tugas Akhir TSP



Aldyn Clinton Partahi Oloan ST., MT
NIDN: 0319129203



Dr. Eng., Mohammad Danil Arifin, ST. MT.
NIDN: 0317078701

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan



Dr. Muswar Muslim ST., M.Sc
NIDN: 0331086905



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Kamarudin
NIM : 2023320913
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

**“ANALISIS KINERJA KOMPRESOR UDARA PADA JALUR PRODUKSI
SANDBLASTING DI PT. SAMUDRA MARINE INDONESIA MELALUI
AUDIT ENERGI ”**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	13/06/2024	Pengajuan Bab I (Pendahuluan)	ac
2	21/06/2024	Pengajuan Bab II dan penambahan data pustaka	ac
3	25/06/2024	Pengajuan Bab III, penulisan huruf dan kerapian	ac
4	30/06/2024	Pengajuan Bab IV (Analisa)	ac
5	5/7/2024	Perbaiki perincian analisa	ac
6	12/7/2024	Perbaiki hasil analisa dan audit	ac
7	20/7/2024	Perbaiki format simulasi pressure drop	ac
8	24/7/2024	Perbaiki PPT	ac

Dosen Pembimbing

Aldyn Clinton Partahi Oloan ST., MT



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Kamarudin
NIM : 2023320913
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

**“ANALISIS KINERJA KOMPRESOR UDARA PADA JALUR PRODUKSI
SANDBLASTING DI PT. SAMUDRA MARINE INDONESIA MELALUI
AUDIT ENERGI ”**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	15/06/2024	Pengecekan perumusan masalah dan Batasan	
2	23/06/2024	Penulisan dan Nomor sesuai dengan urutan	
3	27/06/2024	Perbaiki Flow Chart	
4	2/7/2024	Lebih detail Metode penelitiannya	
5	7/7/2024	Perbaiki template Kompresornya	
6	15/7/2024	Perbaiki tata letak dan susunan tabel tabel	
7	20/7/2024	Perbaiki susunan Bab IV (analisa)	
8	24/7/2024	Buat Power point	

Dosen Pembimbing

Dr. Eng., Mohammad Danil Arifin, ST., MT



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja kompresor udara yang digunakan dalam jalur produksi sandblasting di PT. Samudra Marine Indonesia menggunakan pendekatan audit energi. Kompresor udara adalah salah satu komponen utama dalam system sandblasting yang mempengaruhi efisiensi produktivitas, jadwal docking kapal dan biaya operasional. Metode audit energi digunakan untuk mengidentifikasi potensi penghematan energi dengan mengevaluasi penggunaan energi saat ini dan mencari cara untuk meningkatkan efisiensi. Data dikumpulkan dari kompresor yang ada, dari jalur pipa yang tersedia termasuk konsumsi energi, tekanan udara yang dihasilkan, dan kondisi operasional lainnya. Analisis ini mencakup evaluasi performa kompresor, identifikasi potensi perbaikan, dan rekomendasi untuk optimalisasi efisiensi energi. Hasil analisa memperlihatkan penurunan kerja kompressor berdasarkan pengecekan kilo Watt di 2 kompresor yang deviasi mendekati 50%, DCE 01 dan DCE 06 yang sudah mendekati kinerja yang rendah. Kompresor DCE 01 & 06 sebaiknya dilakukan pengecekan total overhaul karena juga menyebabkan kerugian Rp 597.493.520/ Tahun. Disamping itu juga diketahui potensi penghematan berdasarkan Multi stage Rp 710.562.006 dan penghematan penurunan tekanan Rp 469.335.315, sehingga dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis untuk meningkatkan kinerja kompresor udara, mengurangi konsumsi energi, dan meminimalkan biaya operasional dalam jalur produksi sandblasting PT. Samudra Marine Indonesia.

Kata kunci: kompresor udara, sandblasting, audit energi, efisiensi energi, PT. samudra Marine Indonesia



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

ABSTRACT

This study aims to analyze the performance of air compressors used in the sandblasting production line at PT Samudra Marine Indonesia using an energy audit approach. The air compressor is one of the main components in the sandblasting system that affects productivity efficiency, ship docking schedule and operational costs. The energy audit method is used to identify potential energy savings by evaluating current energy usage and looking for ways to improve efficiency. Data was collected from existing compressors, from available pipelines including energy consumption, generated air pressure, and other operational conditions. The analysis included compressor performance evaluation, identification of potential improvements, and recommendations for energy efficiency optimization. The results of the analysis showed a decrease in compressor work based on kilo Watt checks in 2 compressors with deviations approaching 50%, DCE 01 and DCE 06 which are already approaching low performance. DCE 01 & 06 compressors should be checked for total overhaul because they also cause losses of Rp 597493520 / year. In addition, it is also known that the potential savings based on Multi stage Rp 710,562,006 and pressure drop savings Rp 469,335,315, so that this research is expected to provide practical recommendations for improving air compressor performance, reducing energy consumption, and minimizing operational costs in the sandblast production line.

Keywords: air compressor, sandblasting, energy audit,
energy efficiency, PT Samudra Marine Indonesia

.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah Azza Wajallah , atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“ANALISIS KINERJA KOMPRESOR UDARA PADA JALUR PRODUKSI SANDBLASTING DI PT. SAMUDRA MARINE INDONESIA MELALUI AUDIT ENERGI** Pada kesempatan ini, penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah menciptakan langit, bumi, beserta isinya, memberikan rahmat serta karunianya dan Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan jalan kebenaran dan suri tauladan untuk kita semua.
2. Management PT Samudra Marine Indonesia yang telah memberikan dukungan moril berupa perizinan utk melakukan penelitian ini dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini
3. Istri saya Aisyah Mutmainah yang selalu setia mendukung kuliah ini dan ketiga titipan Allah Buah hati saya zahra, zharfan dan zuleyka (Z3) yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar.
4. Bapak Dr. Muswar Muslim ST., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
5. Bapak Aldyn Clinton Partahi Oloan ST., MT selaku Kepala Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada sekaligus dosen pembimbing 1
6. Bapak Dr.Eng. Mohammad Danil Arifin S.T., M.T selaku Wakil Dekan 2 Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada sekaligus dosen pembimbing 2
7. Bapak Ir. Danny Faturachman, MT selaku dosen Senior yang saya kenal dari awal kuliah sewaktu di kampus komdak dan selalu memotivasi dalam perkuliahan berlangsung
8. Para dosen dan staff TU Fakultas Teknologi Kelautan.
9. Para sahabat Maritim, Kerabat dan orang saudara yang telah memberikan doa, dukungan, dan support kepada penulis

10. Tim Operator Kompresor/HES-OHE dan Painting dept PT Samudra Marine Indonesia yang membantu proses penelitian ini di lapangan .

11. Penulis berharap Laporan Skripsi yang berjudul "Analisis Kinerja Kompresor udara pada jalur produksi sand blasting di PT Samudra Marine Indonesia " ini dapat bermanfaat bagi pembaca, penulis, dan para adik tingkat di Fakultas Teknologi Kelautan.

12. Penulis berterima kasih atas segala nasihat yang telah diberikan dan memohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan Skripsi ini. Untuk itu besar harapan penulis untuk menerima kritik dan saran yang membangun untuk penulisan penelitian selanjutnya.

Cilegon, 29 Juli 2024

Kamarudin

DAFTAR ISI

LEMBAR KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT KETERANGAN.....	iv
FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR.....	v
FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kompresor	6
2.2 Sandblasting	17
2.3 Audit Energi	32

BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
3.2 Metode Penelitian.....	36
3.3 Teknik Pengumpulan Data	36
3.4 Teknik Analisis Data	37
3.5 Rancangan Audit Energi	38
3.6 Flow Chart.....	39
BAB IV DATA DAN ANALISIS.....	41
4.1 Data	41
4.2 Analisa (Pembahasan dan Hasil).....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1. Kesimpulan.....	70
5.2. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 2- Diagram Kompresor	6
Gambar 2 3 - Reciprocating compressor	7
Gambar 2 4 - Rotary Compressor.....	8
Gambar 2 5 - Centrifugal Compressor	9
Gambar 2.6 - Axial Compressor.....	10
Gambar2.7- Data Kompresor SMI 1	11
Gambar2.8- Contoh Name plate Kompresor Sull Air	11
Gambar2.9- Contoh Name plate kompresor Atlas Copco.....	12
Gambar2.10 -Lay out Ruang Kompresor No 2	14
Gambar 2 11 - Komponen Kompresor dengan Pendingin Air	15
Gambar 2 12 - Komponen Biaya Sistem Udara Bertekanan	22
Gambar 2 13 - Potensi Penghematan Kompresor Udara	14
Gambar 2 14 - Prinsip Kerja Sand Blasting	15
Gambar 2 15 - Sand Abrasive standard.....	20
Gambar 2 16 - Hopper pasir	21
Gambar 2 17 - Sand Pot	22
Gambar 2 18 - Sandblasting Nozzle No 7	23
Gambar 2 19 - Blasting Hoses (selang Blasting).....	24
Gambar2 20 - Jalur Pipa Produksi.....	25
Gambar 2 21 - Manifold (Supply).....	25
Gambar 2 22 - Blaster Hood.....	26
Gambar 4.1 - Lay out Jalur Pipa dan Manifold	42
Gambar 4.2 - Tank Receiver & Spec Plate.....	43

Gambar 4.3 - Amperemeter	44
Gambar 4.4 - Pressure Gauge.....	44
Gambar 4.5 - Tachometer.....	45
Gambar 4.6 - Elcometer 102 Needle Pressure Gauge	45
Gambar 4.7 - Panel Pengontrol Tekanan Udara	46
Gambar 4.8 - Panel Indikator Amper	46
Gambar 4.9 - Deluxe Microprocessor Controller	47
Gambar 4.10 - Name plate DCE 01	50
Gambar 4.11- Name plate DCE 04	50
Gambar 4.12 – Name plate DCE 05.....	51
Gambar 4. 13 - Name plate DCE 06.....	49
Gambar 4. 14 - Name plate DCE 07.....	52
Gambar 4. 15 - Name plate DCE 08.....	52
Gambar 4.16 - Name plate DCE 11.....	53
Gambar 4.17 - Name plate kompresor DCE 12	54
Gambar 4.18 - Hubungan antara tekanan dan penghematan energi.....	61
Gambar 4.19 - Contoh Pengambilan Record Kompresor module	62
Gambar 4.20 - Gambar Simulasi Drop pressure No 1.....	67
Gambar 4.21 - Gambar Simulasi Drop Pressure No 2	68
Gambar 4.22 - Tekanan di manifold 10 dan 13.....	69
Gambar 4. 23 - Tekanan nozzle pada manifold 10 dan 13.....	69

DAFTAR TABEL

Table 1 - Data Pekerjaan Blasting/Painting Tahun 2022	2
Tabel 2.1 - Tabel Perkiraan Kerugian Aibat Kebocoron.....	17
Tabel 2.2 - Tabel Nozzle	30
Tabel 4. 1 - Data Kompresor SMI 1.....	41
Tabel 4. 2 - Data Tank Receiver.....	43
Tabel 4. 3 - Hasil Record /Pengukuran kompresor DCE 01	50
Tabel 4. 4 - Hasil Record / Pengukuran kompresor DCE 04	50
Tabel 4. 5 - Hasil record / Pengukuran kompresor DCE 05.....	51
Tabel 4. 6 - Hasil record / pengukuran kompresor DCE 06.....	51
Tabel 4. 7 - Hasil record /Pengukuran Kompresor DCE 07.....	52
Tabel 4. 8 - Hasil record / Pengukuran kompresor DCE 08.....	53
Tabel 4. 9 - Hasil record /Pengukuran Kompresor DCE 11.....	53
Tabel 4.10 - Hasil record/Pengukuran kompresor DCE.....	54
Tabel 4. 11 - Konversi Ampere ke kW dengan menggunakan App Konversi ...	54
Tabel 4. 12 - Tabel Deviasi Kinerja Kompresor	57
Tabel 4. 13 - Tabel Estimasi Kerugian Listrik Dalam 1 tahun.....	58
Tabel 4. 14 - Tabel Pengechekan tekanan antara Supply dan Demand.....	60
Tabel 4. 15 - Rasio Beban Running Hour & Load.....	62
Tabel 4. 16 - Perhitungan Potensi Penghematan dengan multi stage.....	64
Tabel 4. 17 - Perhitungan Potensi Penghematan Penurunan Tekanan	65
Tabel 4. 18 - Perbandingan (Sample Test) antara Rumus dan Aktual	69

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 - Grafik kW antara Name plate dan Aktual	56
Grafik 4. 2 - Grafik Bar antara Name Plate dan Aktual	56
Grafik 4. 3 - Data Jam Operasional Kompresor di SMI 1.....	57
Grafik 4. 4 - Grafik Tekanan Supply dan Demand (bar).....	60

