



**IMPLEMENTASI ISO 14001 DAN ISO 50001
DENGAN INOVASI PERUBAHAN SISTEM TRANSMISI
PADA MESIN PENGGILING TEPUNG
DI PT. BOGASARI SURABAYA**

SKRIPSI

**Disusun oleh:
ARDIAN HELMY YUSFINAR
(20251331003)**

**Dosen Pembimbing:
Solikin, ST., MT.
NIDN. 0705067504**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026**

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ISO 14001 DAN ISO 50001 DENGAN INOVASI
PERUBAHAN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN
PENGGILING TEPUNG DI PT. BOGASARI SURABAYA**



Disusun Oleh:

ARDIAN HELMY YUSFINAR

NIM : 20251331003

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2026

UNDERGRADUATE THESIS

**IMPLEMENTATION OF ISO 14001 AND ISO 50001 THROUGH
SYSTEM INNOVATION IN A FLUOR MILLING MACHINE
AT BOGASARI SURABAYA FACTORY**



Prepared by:

ARDIAN HELMY YUSFINAR

NIM : 20251331003

MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

FACULTY OF ENGINEERING

MUHAMMADIYAH UNIVERSITY SURABAYA

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi telah diujikan dan dipertahankan di hadapan tim penguji dalam sidang pada tanggal 20 Juni 2026 oleh mahasiswa atas nama **Ardian Helmy Yusfinar, NIM: 20251331003** dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan mendapat gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Diajukan dan disahkan oleh:

Dosen Penguji:

1. Hadi Kusnanto, ST., MT.

2. Ir. Anastas Rizaly, MT.

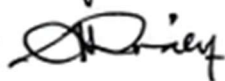
3. Ir. Suharyanto, M.Sc.

Dosen Pembimbing:

Solikin, ST., MT.

Tanda Tangan

()

()

()

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Vicky Dharmawan, M. Ars.
NIDN.0725096402

Menyetujui,
Kaprosdi Teknik Mesin



Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM.
NIDN.0707067402

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ardian Helmy Yusfinar
NIM : 20251331003
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Skripsi : "IMPLEMENTASI ISO 14001 dan ISO 50001
DENGAN INOVASI PERUBAHAN SISTEM TRANSMISI PADA
MESIN PENGGIILING TEPUNG DI PT. BOGASARI
SURABAYA"

No.	Tanggal	Materi	Paraf Dosen Pembimbing	Paraf Mahasiswa
1.	2026-03-04	BAB I		
2.	2026-03-10	BAB II		
3.	2026-03-10	BAB III		
4.	2026-03-12	BAB III		
5.	2026-03-12	BAB IV		
6.	2026-03-23	BAB IV		
7.	2026-03-23	BAB III		
8.	2026-04-07	BAB III		
9.	2026-04-07	BAB IV		
10.	2026-05-25	BAB IV		
11.	2026-05-25	DAFTAR PUSTAKA		

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Solikin, ST., MT.

NIDN. 0705067504

Menyetujui,
Kaprodin Teknik Mesin



Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM.

NIDN.0707067402

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Nama : Ardian Helmy Yusfinar
NIM : 20251331003
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Skripsi : "IMPLEMENTASI ISO 14001 dan ISO 50001
DENGAN INOVASI PERUBAHAN SISTEM TRANSMISI PADA
MESIN PENGGIILING TEPUNG DI PT. BOGASARI
SURABAYA"

adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi, baik sebagian maupun seluruhnya, dari karya orang lain. Semua sumber yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini telah dicantumkan dan dirujuk sesuai dengan kaidah ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiasi atau terdapat pelanggaran terhadap etika akademik, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 25 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Ardian Helmy Yusfinar

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Ardian Helmy Yusfinar
NIM : 20251331003
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Skripsi : "IMPLEMENTASI ISO 14001 dan ISO 50001
DENGAN INOVASI PERUBAHAN SISTEM TRANSMISI PADA
MESIN PENGGIILING TEPUNG DI PT. BOGASARI
SURABAYA"

menyatakan bahwa skripsi tersebut telah diperiksa dan
dibimbing sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan
ditetapkan oleh Fakultas. Oleh karena itu, mahasiswa yang
bersangkutan disetujui untuk mengajukan dan mengikuti
Sidang Skripsi.

Surabaya, 03 Juni 2026

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Menyetujui,
Kaprodi Teknik Mesin


Solikin, ST., MT.

NIDN. 0705067504




Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM

NIDN.0707067402

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb. Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Implementasi ISO 14001 dan ISO 50001 dengan Inovasi Perubahan Sistem Transmisi Pada Mesin Penggiling Tepung di PT. Bogasari Surabaya”** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik** pada **Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya**.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mundakir, S.Kep., Ns., M.Kep., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bapak Ir. Vippy Dharmawan M.Ars., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Bapak Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., MT., IPM., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Bapak Solikin, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan skripsi ini.
5. Semua dosen dan staf Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

6. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan semangat kepada penulis.
7. Teman-teman serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Surabaya, Juni 2026

Penulis

IMPLEMENTASI ISO 14001 DAN ISO 50001 DENGAN INOVASI PERUBAHAN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN PENGGILING TEPUNG DI PT. BOGASARI SURABAYA

Nama : Ardian Helmy Yusfinar

NIM : 20251331003

Jurusan : Teknik Mesin FT-UM Surabaya

Dosen Pembimbing : Solikin, ST., MT.

ABSTRAK

Peningkatan konsumsi energi dan dampak lingkungan pada sektor industri manufaktur menuntut perusahaan untuk menerapkan sistem manajemen energi dan lingkungan secara terintegrasi guna meningkatkan efisiensi operasional dan keberlanjutan produksi. Penerapan standar internasional ISO 14001 tentang Sistem Manajemen Lingkungan dan ISO 50001 tentang Sistem Manajemen Energi menjadi salah satu pendekatan strategis untuk mengendalikan konsumsi energi sekaligus meminimalkan dampak lingkungan industri. Salah satu upaya peningkatan efisiensi energi dapat dilakukan melalui inovasi teknis pada sistem transmisi mesin produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan sistem transmisi dari *gearbox* menjadi *timing belt* pada mesin penggiling tepung MDDK terhadap efisiensi energi, biaya operasional, serta dampak lingkungan di PT. Bogasari Flour Mills Surabaya.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif melalui pengukuran kinerja mesin sebelum dan sesudah implementasi perubahan sistem transmisi. Parameter yang dianalisis meliputi konsumsi energi listrik, arus motor listrik, biaya konsumsi energi, konsumsi pelumas, biaya pengolahan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), serta perhitungan emisi karbon dioksida (CO_2) berdasarkan faktor emisi listrik sistem Jawa–Madura-Bali. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi operasional mesin sebelum dan setelah implementasi sistem transmisi baru.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan sistem transmisi dari *gearbox* menjadi *timing belt* mampu menurunkan arus motor sebesar 34,6 A atau sekitar 11,4%. Penurunan arus tersebut berdampak pada penurunan konsumsi energi listrik per 3 bulanan dari 253.464,23 kWh menjadi 224.482,77 kWh, sehingga menghasilkan penghematan biaya energi listrik sebesar Rp 34.777.755 per 3 bulan. Selain itu, konsumsi pelumas mengalami penurunan signifikan dari 24 liter menjadi 0 liter per 3 bulan atau sebesar 100%, yang diikuti dengan penurunan biaya penggunaan pelumas sebesar Rp 1.449.120 per 3 bulan serta penurunan biaya pengolahan limbah B3 sebesar 0%. Dari aspek lingkungan, penurunan konsumsi energi listrik menghasilkan reduksi emisi karbon sekitar 24,460 Ton CO_2 per 3 bulan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa inovasi perubahan sistem transmisi pada mesin penggiling tepung MDDK terbukti mampu meningkatkan efisiensi energi, menurunkan biaya operasional, serta mengurangi dampak lingkungan industri. Implementasi inovasi ini secara langsung mendukung penerapan sistem manajemen

energi dan lingkungan yang terintegrasi sesuai dengan standar ISO 14001 dan ISO 50001 serta berkontribusi terhadap peningkatan kinerja keberlanjutan perusahaan.

IMPLEMENTATION OF ISO 14001 AND ISO 50001 THROUGH SYSTEM INNOVATION IN A FLUOR MILLING MACHINE AT BOGASARI SURABAYA FACTORY

Name : Ardian Helmy Yusfinar
NIM : 20251331003
Department : Teknik Mesin FT-UM Surabaya
Thesis Lecturer : Solikin, ST., MT

ABSTRACT

The increasing energy consumption and environmental impacts in the manufacturing industry require companies to implement integrated energy and environmental management systems to improve operational efficiency and production sustainability. The adoption of international standards, namely ISO 14001 for Environmental Management Systems and ISO 50001 for Energy Management Systems, has become a strategic approach to controlling energy consumption while minimizing industrial environmental impacts. One effort to improve energy efficiency is through technical innovation in the transmission systems of production machinery. This study aims to analyze the effect of replacing the gearbox transmission system with a timing belt system on the MDDK flour milling machine in terms of energy efficiency, operational costs, and environmental impacts at PT. Bogasari Flour Mills Surabaya.

This research employed both quantitative and qualitative approaches by evaluating the machine performance before and after the implementation of the transmission system modification. The analyzed parameters included electrical energy consumption, electric motor current, electricity costs, lubricant consumption, hazardous and toxic waste (B3) treatment costs, and carbon dioxide (CO₂) emissions calculated using the Java–Madura-Bali electricity grid emission factor. The analysis was conducted by comparing machine's operating conditions before and after the implementation of the new transmission system.

The results indicate that replacing the gearbox with a timing belt reduced motor current by 34.6 A, equivalent to approximately 11.4%. This reduction led to a decrease in quarterly electrical energy consumption from 253,464.23 kWh to 224,482.77 kWh, resulting in electricity cost savings of IDR 34,777,755 per quarter. Furthermore, lubricant consumption decreased significantly from 24 litres to 0 litres per quarter, representing a 100% reduction, leading to lubricant cost savings of IDR 1,449,120 per quarter and eliminating hazardous waste treatment costs associated with lubricant disposal. From an environmental perspective, the reduction in electricity consumption contributed to a decrease of approximately 24.460 tons of CO₂ emissions per quarter.

Based on these findings, it can be concluded that the transmission system modification implemented on the MDDK flour milling machine successfully improves energy efficiency, reduces operating costs, and minimizes environmental impacts. The implementation of this innovation directly supports the integrated application of ISO 14001 and ISO 50001

management systems and contributes to enhancing the company's sustainability performance.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GRAFIK/DIAGRAM	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Batasan Masalah	8
1.5. Manfaat Penulisan	8
BAB II. LANDASAN TEORI.....	10
2.1. Pengertian ISO 14001	10
2.2. Pengertian ISO 50001	11

2.3.	Integrasi ISO 14001 dan ISO 50001	11
2.3.1.	Perhitungan Daya Listrik pada Induksi Motor Induksi 3 Fasa.....	12
2.4.	Inovasi Sistem Transmisi dalam Mesin Produksi.....	15
2.5.	Dampak Implementasi ISO 14001 dan ISO 50001	18
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1.	Tahapan Penelitian	19
3.2.	Objek Penelitian.....	19
3.3.	Jenis/Pendekatan Penelitian.....	20
3.4.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
3.5.	Prosedur Penelitian	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1.	Perhitungan dan Pembahasan.....	26
4.1.1.	Pengumpulan Data Awal	26
4.1.2.	Aktivitas Perbaikan/Penggantian Transmisi Gearbox ke <i>Timing Belt</i>	32
4.1.3.	Biaya Penggantian Komponen dari Gearbox ke <i>Timing Belt</i>	39
4.2.	Hasil Penelitian	40
4.2.1.	Evaluasi Dampak Penggantian Transmisi .	49
4.2.2.	Dampak dan Pengaruh Lain.....	53
BAB V. PENUTUP		55
5.1.	Kesimpulan	55

5.2.	Saran	57
BAB VI. DAFTAR PUSTAKA.....		59
BAB VII. LAMPIRAN		63

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Rencana Waktu Penelitian	22
Tabel 4.1	Perbandingan Total Arus (<i>Ampere</i>) Berdasarkan Kapasitas Motor <i>Roller Mill</i> MDDK.....	27
Tabel 4.2	Total Konsumsi Energi Listrik Mesin <i>Roller Mill</i> MDDK	28
Tabel 4.3	Perhitungan Konsumsi Pelumas/Oli Transmisi Mesin <i>Roller Mill</i> MDDK	29
Tabel 4.4	Perhitungan Biaya Pelumas/Oli Transmisi Mesin <i>Roller Mill</i> MDDK	30
Tabel 4.5	Harga Pelumas/Liter.....	30
Tabel 4.6	Perhitungan Biaya Pengolahan Limbah Pelumas/Oli Mesin Bekas <i>Roller Mill</i> MDDK...	31
Tabel 4.7	Biaya Pengolahan Pelumas/Oli (Bekas)/Liter. 31	
Tabel 4.8	Biaya Awal Penggantian Komponen Utama... 39	
Tabel 4.9	Perbandingan <i>Ampere Gearbox</i> dengan <i>Timing Belt</i>	40
Tabel 4.10	Persentase Penurunan <i>Ampere Gearbox</i> dengan <i>Timing Belt</i>.....	41
Tabel 4.11	Total Konsumsi Energi Listrik Mesin <i>Roller Mill</i> MDDK	42
Tabel 4.12	Perbandingan Biaya Energi Listrik Sebelum dan Sesudah Perbaikan	44
Tabel 4.13	Perbandingan Konsumsi Pelumas (Oli)/Liter Sebelum dan Sesudah Perbaikan	46
Tabel 4.14	Perbandingan Biaya Pelumas (Oli) Sebelum dan Sesudah Perbaikan	47

Tabel 4.15 Perbandingan Biaya Pengolahan Limbah Pelumas (Oli) Bekas Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	48
Tabel 4.16 Evaluasi Dampak Penggantian Sistem Transmisi <i>Gearbox</i> Menjadi <i>Timing Belt</i> terhadap Efisiensi Energi, Biaya Operasional, dan Kinerja Lingkungan	49
Tabel 4.17 Evaluasi Dampak Kinerja Operasional Sebelum dan Sesudah Penggantian Transmisi <i>Gearbox</i> Menjadi <i>Timing Belt</i>	52
Tabel 4.18 Perbandingan Total Konsumsi Energi Listrik	53

DAFTAR GRAFIK/DIAGRAM

Diagram 4.1	Perbandingan Total Arus (<i>Ampere</i>) Berdasarkan Kapasitas Motor <i>Roller Mill</i> MDDK	27
Diagram 4.2	Perbandingan Arus Motor (<i>Ampere</i>) Sebelum dan Sesudah Pergantian Transmisi	41
Diagram 4.3	Perbandingan Biaya Energi Listrik Sebelum dan Sesudah Perbaikan	44
Diagram 4.4	Perbandingan Konsumsi Pelumas (Oli) Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	46
Diagram 4.5	Perbandingan Biaya Pelumas (Oli) Sebelum dan Sesudah Perbaikan	47
Diagram 4.6	Persentase Peningkatan Kinerja Setelah Penggantian Transmisi	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 4.1 Melakukan Pengukuran Posisi Setiap Komponen Mesin <i>Roller Mill</i> MDDK.....	32
Gambar 4.2 Menggambar Desain Setiap Komponen.....	33
Gambar 4.3 Membuat Alat Penahan Menggunakan Mesin Milling	34
Gambar 4.4 Memasang Alat Penahan di <i>Roller Mill</i> MDDK	35
Gambar 4.5 Merakit Semua Bagian Transmisi <i>Roller Mill</i> MDDK.....	36
Gambar 4.6 Pengecekan Produk dan Konsumsi Energi Setelah Pergantian Transmisi	37
Gambar 4.7 Kondisi Sebelum dan Sesudah Penggantian Transmisi	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 7.1	Dokumentasi.....	63
Lampiran 7.2	Surat Ijin Pengambilan Data	67
Lampiran 7.3	Log Sheet Monitoring <i>Ampere</i> Motor (Sebelum Perbaikan).....	68
Lampiran 7.4	Log Sheet Monitoring <i>Ampere</i> Motor (Setelah Perbaikan)	69
Lampiran 7.5	Log Sheet Kebutuhan Pelumas/Oli Mesin Penggiling Tepung MDDK.....	70