



UMSURA
Universitas Muhammadiyah Surabaya

**ANALISA SISTEM PERAWATAN PADA
HOIST CRANE EURO KAPASITAS 5 TON
DI PT. SPINDO UNIT 7 DENGAN METODE
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE
(RCM) DAN FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA)**

SKRIPSI

**Disusun Oleh:
SYABANA SURYA MUKTI PRATAMA
NIM. 20241331011**

**Dosen Pembimbing
Solikin, S.T., M.T
NIDN. 07.0506.7504**

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

SKRIPSI
ANALISA SISTEM PERAWATAN PADA HOIST CRANE
EURO KAPASITAS 5 TON DI PT. SPINDO UNIT 7
DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE (RCM) DAN FAILURE MODE AND
EFFECT ANALYSIS (FMEA)



Disusun Oleh :
Syabana Surya Mukti Pratama
NIM : 20241331011

Dosen Pembimbing
Solikin, S.T., M.T
NIDN.07.0506.7504

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026

**PREVENTIVE MAINTENANCE ON EURO 5 TON HOIST
CRANE AT PT. SPINDO UNIT 7 USING RELIABILITY
CENTERED MAINTENANCE
(RCM) AND FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS
(FMEA) METHOD**



By:

Syabana Surya Mukti Pratama
NIM : 20241331011

Academic Supervisor
Solikin, S.T., M.T
NIDN.07.0506.7504

**MECHANICAL ENGINEERING STUDY
PROGRAM FACULTY OF ENGINEERING
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan tim penguji dalam sidang pada tanggal 21 Juni 2026 oleh mahasiswa atas nama **Syabana Surya Mukti Pratama NIM.20241331011** dan dinyatakan telah mendapat gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Diajukan dan disahkan oleh:

Dosen Penguji:

Tanda Tangan

1. Dr. Moh. Arif Batutah, S.T.,M.T.,IPM

()

2. Ir. Ponidi, S.T., M.T., IPM., A.Eng

()

3. Hadi Kusnanto, S.T., M.T

()

Dosen Pembimbing:
Solikin, S.T., M.T

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Menyetujui,
Kaprosdi Teknik Mesin



Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars
NIDN.0725096402

Dr.Moh.Arif Batutah,S.T.,M.T.,IPM
NIDN.0707067402

()

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Syabana Surya Mukti Pratama
 NIM : 20241331011
 Program Studi: S1 Teknik Mesin
 Judul Skripsi : Analisa Sistem Perawatan Pada Hoist Crane
 euro kapasitas 5 ton di PT. Spindo Unit 7 Dengan
 Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)
 dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

No.	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf	
			Pembimbing	Mahasiswa
1	23 / 02 / 2026	Konsultasi judul dan konsep		
2	13 / 03 / 2026	BAB 1 Pendahuluan, latar belakang, batasan masalah, tujuan		
3	27 / 03 / 2026	Revisi BAB 1 dan konsultasi BAB 2 & BAB 3		
4	10 / 04 / 2026	Revisi perbaikan cover perbaikan BAB 2, perbaikan BAB 3.		
5	17 / 04 / 2026	Revisi BAB 3 : penambahan penjelasan sumber data, identifikasi objek penelitian, dan penambahan rumus perhitungan olah data		
6	24 / 04 / 2026	Konsultasi instrumen pengambilan data (lembar observasi dan wawancara)		

7	04 / 05 / 2026	Konsultasi BAB 4 : 4.1 Hasil penelitian		
8	11 / 05 / 2026	Konsultasi BAB 4 : 4.1 Hasil penelitian dan penyusunan hasil rekomendasi (4.1.8)		
9	15 / 05 / 2026	Perbaikan kata yang belum ter-spasi, dan Konsultasi BAB 4: 4.2 Pembahasan		
10	23 / 05 / 2026	Konsultasi hasil lengkap sampai BAB 5		
11	07 / 06 / 2026	Perbaikan lampiran-lampiran, dan konsultasi pematapan		

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Solikin, S.T., M.T
NIDN. NIDN.0705067504

Menyetujui,
Kaprodin Teknik Mesin



Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM
NIDN.0707067402

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syabana Surya Mukti Pratama
NIM : 20241331011
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisa Sistem Perawatan Pada Hoist Crane euro kapasitas 5 ton di PT. Spindo Unit 7 Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penelitian sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan penelitian yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini peneliti buat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 30 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Syabana Surya Mukti Pratama
NIM.20241331011

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA SISTEM PERAWATAN PADA HOIST CRANE
EURO KAPASITAS 5 TON DI PT. SPINDO UNIT 7 DENGAN
METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)
DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)**

**SYABANA SURYA MUKTI PRATAMA
NIM. 20241331011**

Telah disetujui dan dinyatakan sah sebagai karya ilmiah yang
berhak diujikan yang telah ditetapkan oleh Program Studi
Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Surabaya.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Solikin, S.T., M.T
NIDN. 0705067504

Surabaya, 30 Juni 2026
Menyetujui,
Ketua Program Studi



Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM
NIDN. 0707067402

ABSTRAK

ANALISA SISTEM PERAWATAN PADA HOIST CRANE EURO KAPASITAS 5 TON DI PT. SPINDO UNIT 7 DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) DAN FAILURE MODE DAN EFFECT ANALYSIS (FMEA)

Nama Mahasiswa : Syabana Surya Mukti Pratama
NRP/NIM : 20241331011
Jurusan : Teknik Mesin FT-UM Surabaya
Dosen Pembimbing : Solikin, S.T., M.T

Abstrak

Hoist crane euro kapasitas 5 ton di PT. Spindo Unit 7 merupakan alat angkat yang digunakan untuk mendukung proses produksi dan pemindahan material. Tingginya frekuensi kerusakan dan *downtime* pada beberapa komponen menyebabkan terganggunya operasional brake hoist sehingga diperlukan strategi perawatan yang efektif untuk meningkatkan keandalan alat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis reliability, availability, dan failure rate, menentukan tingkat risiko kegagalan menggunakan metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), serta menyusun rekomendasi preventive maintenance menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM).

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan data historis breakdown dan *downtime* komponen *hoist crane* periode Juni 2024 sampai Maret 2026. Pengolahan data dilakukan melalui identifikasi kerusakan dan downtime menggunakan perhitungan *Mean Time Between Failure* (MTBF), Mean Time to Repair (MTTR), dan failure rate, perhitungan reliability dan availability, penentuan tugas

preventive maintenance, diagram Pareto, serta analisis FMEA untuk menentukan nilai Risk Priority Number (RPN).

Hasil penelitian menunjukkan nilai MTBF sebesar 219,7 jam, *failure rate* sebesar 0,00455 kegagalan/jam, serta MTTR yang diperoleh sebesar 1,33 jam. Berdasarkan analisis FMEA, pinion gear brake hoist memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 60 sehingga menjadi prioritas utama dalam kegiatan perawatan. Penentuan interval *preventive maintenance* yang dihasilkan sebesar 112 jam. Hasil analisis RCM-FMEA menghasilkan rekomendasi *scheduled restoration task* pada pinion gear brake hoist, *failure finding* pada brake hoist dan limit switch, serta *task on-condition task* pada inverter dan kontaktor.

Penerapan strategi *preventive maintenance* berbasis RCM dan FMEA diharapkan mampu mengurangi downtime, meningkatkan keandalan sistem, memperpanjang umur pakai komponen, serta mendukung kelancaran proses produksi di PT. Spindo Unit 7.

Kata Kunci: *Failure Mode and Effects Analysis, hoist crane, preventive maintenance, Reliability Centered Maintenance, reliability.*

ABSTRACT

PREVENTIVE MAINTENANCE ON EURO 5 TON HOIST CRANE AT PT. SPINDO UNIT 7 USING RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) AND FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) METHOD

Student Name : Syabana Surya Mukti Pratama

NRP/NIM : 20241331011

Department : Teknik Mesin FT-UM Surabaya

Supervising lecturer: Solikin, S.T., M.T

Abstract

The 5-ton Euro hoist crane at PT Spindo Unit 7 is a lifting system used to support production processes and material handling operations. The high frequency of component failures and equipment downtime has disrupted the operation of the hoisting system, highlighting the need for an effective maintenance strategy to improve equipment reliability. This study aims to identify reliability, availability, and failure rates, assess failure risks using the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method, and develop preventive maintenance recommendations based on the Reliability-Centered Maintenance (RCM) approach.

This study employed a quantitative descriptive research design using historical breakdown and downtime data for hoist crane components collected between June 2024 and March 2026. The analysis included the calculation of Mean Time Between Failure (MTBF), Mean Time to Repair (MTTR), failure rate, reliability, preventive maintenance intervals, Pareto diagram analysis to identify critical components, FMEA to determine the Risk Priority Number (RPN), and maintenance recommendations based on the RCM approach.

The results showed that the critical components of the hoist crane were the pinion gear brake hoist, inverter, wire rope, brake hoist, limit switch, and gearbox. The calculated MTBF was 219,7 hours, the failure rate was 0.00455 failures per hour, and the MTTR was 1.33 hours. Based on the FMEA analysis, the pinion gear brake hoist had the highest RPN value of 60, making it the highest priority component for preventive maintenance. The preventive maintenance interval analysis value are 112 operating hours. Furthermore, the RCM analysis recommended scheduled restoration tasks for the pinion gear brake hoist, a failure-finding task for the brake hoist and limit switch, and on-condition tasks for the inverter and contractor. The implementation of preventive maintenance strategies based on the RCM and FMEA methods is expected to reduce downtime, improve system reliability, extend component service life, and support uninterrupted production activities at PT. Spindo Unit 7.

Keywords: *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA); hoist crane; preventive maintenance; Reliability-Centered Maintenance (RCM); reliability*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT. karena dengan nikmat-Nya, Allah masih memberikan kepada penulis yang dapat menyelesaikan skripsi ini dengan benar dan tepat waktu. Laporan skripsi ini berjudul “Analisa Sistem Perawatan Pada *Hoist crane* euro kapasitas 5 ton di PT. Spindo Unit 7 Dengan Metode Reliabilty Centered Maintenance (RCM) dan Failure Mode and Effect Analisisn (FMEA)”. Skripsi ini diselesaikan sebagai persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar sarjana pada program pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Mundakir, S.Kep., M.Kep, Rektor Univesitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Ir. Vippy Dharmawan. M.Ars, Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Solikin, S.T., M.T, sebagai dosen pembimbing skripsi yang mengawasi serta memberi pengarahan dalam penyusunan laporan ini.
5. Seluruh Dosen yang ada di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
6. Keluarga atas dukungan moral dan materi yang diberikan kepada penulis.
7. Atasan penulis dan seluruh rekan kerja serta teman-teman yang ikut berkontribusi pada laporan ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, baik moril maupun materil.

Tentunya masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, dan dari segi bahasa tertulis maupun isi, masukan dan kritik yang membangun sangat diperlukan dari segi keutuhan karya. Demikian semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semuanya.

Surabaya, 30 Mei 2026



Syabana Surya Mukti Pratama
NIM. 20241331011

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	10
2.3 Jenis-Jenis Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	11
2.3.1 <i>Breakdown Maintenance</i>	11
2.3.2 <i>Preventive Maintenance</i>	11
2.3.3 <i>Corrective Maintenance</i>	12
2.4 <i>Hoist crane</i>	13
2.5 <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	14
2.6 Laju Kegagalan/Kerusakan.....	14
2.7.1 <i>Mean Time Between Failure</i>	16
2.7.2 <i>Mean Time to Repair (MTTR)</i>	18
2.7.3 Distribusi Kegagalan.....	18
2.7 Keandalan (<i>Reliability</i>).....	19
2.8 Ketersediaan (<i>Availability</i>).....	21
2.9 FMEA.....	23

2.10 Diagram Pareto.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3. 1 Diagram Alir Penelitian	29
3. 2 Objek Penelitian.....	30
3. 3 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	30
3. 4 Studi Literatur.....	30
3. 5 Pengumpulan Data	30
3.5.1 Cara Pengumpulan Data.....	30
3.5.2 Sumber data	31
3.5.3 Instrumen penelitian	31
3. 6 Pengolahan Data	32
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Data Hasil Penelitian	34
4.1.1 Data Downtime dan Kerusakan Komponen	34
4.1.2 Perhitungan <i>Mean Time Between Failure</i> (MTBF) dan Laju Kegagalan (<i>Failure Rate</i>)	36
4.1.1 Perhitungan Mean Time To Repair (MTTR)	38
4.1.2 Analisis Keandalan (<i>Reliability</i>) dan Ketersediaan (<i>Availability</i>).....	38
4.1.3 Penentuan <i>Interval Preventive Maintenance</i>	40
4.1.4 Analisis Diagram Pareto Kerusakan Komponen	41
4.1.5 Analisis FMEA	43
4.1.6 Rekomendasi maintenance berbasis RCM- FMEA.....	46
4.2 Pembahasan.....	49
4.2.1 Mengidentifikasi kerusakan komponen pada <i>hoist crane</i> yang sering mengalami kegagalan.....	49
4.2.2 Menganalisis laju kegagalan (<i>failure rate</i>), nilai keandalan (<i>reliability</i>), dan ketersediaan (<i>availability</i>) <i>hoist crane</i>	50
4.2.3 Menentukan nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN) melalui metode FMEA sebagai dasar prioritas perawatan.....	52

4.2.4 Menyusun rekomendasi jadwal dan interval <i>Preventive maintenance</i> berbasis metode RCM dan FMEA untuk meningkatkan keandalan sistem dan mengurangi <i>downtime</i>	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN-LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Hoist crane</i> euro kapasitas 5 ton	13
Gambar 2. 2 Kurva Bathub.....	15
Gambar 2. 3 Bagan Area Menunjukkan Tingkat Prioritas	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 4.1 Diagram Pareto	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tingkat Keparahan (Severity).....	25
Tabel 2.2	Kategori Tingkat Kemungkinan(<i>Occurrence</i>).....	26
Tabel 2.3	Kategori Tingkat Kemungkinan Kegagalan Terdeteksi(<i>Detection</i>)	27
Tabel 4.1	Data Kerusakan Crane 1.2.....	35
Tabel 4.3	Frekuensi Kerusakan Komponen.....	42
Tabel 4.4	Tingkat Keparahan (Severity).....	43
Tabel 4.5	Tingkat Kemungkinan (Occurance).....	44
Tabel 4.6	Tingkat Kemungkinan Kegagalan Terdeteksi (<i>Detection</i>)	44
Tabel 4.7	Hasil FMEA Crane 1.2.....	45
Tabel 4.8	Rekomendasi <i>Maintenance</i>	46