

**ANALISIS SISTEM PERAWATAN HOIST CRANE MENGGUNAKAN
METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE
DI PT INKA (PERSERO)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Industri



Disusun oleh :

Nama : Ryan Isroun Najah

NIM : 19.13.003

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023**

**ANALISIS SISTEM PERAWATAN HOIST CRANE MENGGUNAKAN
METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE
DI PT INKA (PERSERO)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Industri



Disusun oleh :

Nama : Ryan Isroun Najah

NIM : 19.13.003

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS SISTEM PERAWATAN HOIST CRANE MENGGUNAKAN
METODE REALIBILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)
DI PT. INKA (PERSERO)**

**SKRIPSI
TEKNIK INDUSTRI S-1**


Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik

Nama : Ryan Isro'un Najah


Nim : 19.13.003

Skripsi ini telah disetujui oleh dosen pembimbing :

Dosen Pembimbing I


(Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT)
NIP. Y. 103.000.0357

Dosen Pembimbing II


(Ir. Kiswandono, MM)
NIP. Y. 101.870.0152

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Industri S-1


(Ir. Thomas Priyasmanu, M.Kes)
NIP : Y. 1018800180





T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : RYAN ISROUN NAJAH
NIM : 1913003
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI S-1
JUDUL : Analisis Sistem Perawatan Hoist Crane Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Di PT INKA (Persero)

Diperhatikan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

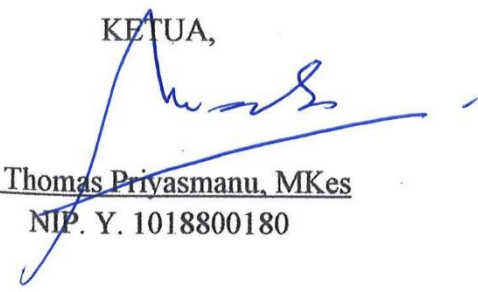
Pada Hari : Selasa

Tanggal : 8 Agustus 2023


Dengan Nilai : 82 A

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA,

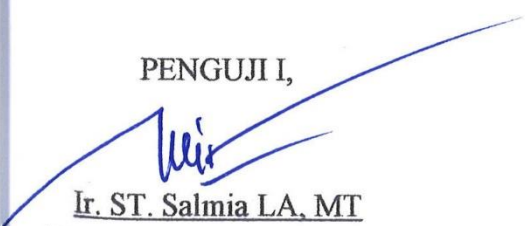

Ir. Thomas Priyasmanu, MKes
NIP. Y. 1018800180

SEKRETARIS

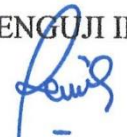

Emmalia Adriantantri, ST.MM
NIP.P. 1030400401

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,


Ir. ST. Salmia LA, MT
NIP. 195811101991122000

PENGUJI II,


Dr. Renny Septiari, ST.MT
NIP. P. 1031300468

LEMBAR ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak dapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 23 Agustus 2023



Mahasiswa,

Ryan Isroun Najah

NIM. 1913003

ABSTRAK

Ryan Isroun Najah, Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, *Analisis Sistem Perawatan Hoist Crane Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Di PT. INKA (Persero)*. Dosen Pembimbing : Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT dan Ir. Kiswadono, MM

PT. INKA (Persero) merupakan salah satu perusahaan BUMN yang bergerak di bidang manufaktur yaitu memproduksi Kereta Api. Pekerjaan yang dilakukan tentunya membutuhkan penggunaan *crane* yang optimal, sehingga dapat selalu melayani pengangkatan perpindahan besi maupun bogie dalam jumlah banyak. Permasalahan perusahaan adalah sering mengalami kerusakan komponen *hoist crane*, dikarenakan dalam perawatan *hoist crane* perusahaan hanya menggunakan sistem *corrective maintenance*. Berdasarkan permasalahan maka perlu dilakukan pengembangan sistem perawatan untuk meningkatkan keandalan *hoist crane*. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan interval perawatan komponen, menentukan tindakan perawatan, mendapatkan peningkatan keandalan dan mendapatkan penurunan biaya perawatan *hoist crane*.

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data frekuensi kerusakan *hoist crane*, waktu penggantian komponen, penyebab kerusakan komponen, dan biaya perawatan *hoist crane*. Pengolahan data diawali dengan penentuan komponen kritis *hoist crane* menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengetahui fungsi dan kegagalan sistem *hoist crane*, kemudian dilanjutkan dengan analisis *Logic Tree Analysis* (LTA) untuk mendapatkan kategori dari tiap mode kegagalan yang terjadi, dilanjutkan dengan pemilihan tindakan perawatan, perhitungan interval penggantian komponen *preventif maintenance*, perhitungan nilai keandalan, dan perhitungan total biaya perawatan *hoist crane*.

Berdasarkan hasil analisis metode RCM ditentukan pemilihan tindakan perawatan terhadap komponen kritis *hoist crane* yaitu Kabel Pendant, Kampas Motor, Sling Angkat dan *Wheel Trolley*. dengan tindakan perawatan TD (*Time Directed*). Didapatkan interval penggantian komponen Kampas Motor 42 hari, Kabel Pendant 18 hari, Sling Angkat 43 hari, dan *Wheel Trolley* 49 hari. Didapatkan juga peningkatan nilai keandalan *hoist crane* pada masing-masing komponen yaitu Kampas Motor sebesar 32%, Kabel Pendant sebesar 31%, Sling Angkat sebesar 12% dan *Wheel Trolley* sebesar 34%, dengan demikian rata – rata peningkatan nilai keandalan *hoist crane* sebesar 27%. Berdasarkan perhitungan total biaya perawatan diketahui terdapat penurunan 12% dari total biaya perawatan awal dengan total biaya perawatan usulan yaitu sebesar Rp.34.112.737.

Kata Kunci : FMEA, *Hoist Crane*, LTA, RCM

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan hidayahNya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisis Sistem Perawatan *Hoist Crane* Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* Di PT. INKA (Persero)”. Skripsi ini merupakan kompetensi wajib yang harus dilaksanakan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi sebagai mahasiswa Teknik Industri S-1 di Institut Teknologi Nasional Malang.

Terselesaikannya skripsi ini tentunya tidak lepas dari adanya bantuan dan dorongan dari semua pihak. Oleh karena itu diucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 1.
4. Ir. Kiswandono, MM. selaku Dosen Pembimbing 2.
5. Ir. Thomas Priyasmanu, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Emmalia Adriantantri, ST., MM. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Putra Maruli Tua Aritonang, ST. selaku Pembimbing Lapangan penelitian skripsi di PT. INKA (persero).
8. Seluruh pimpinan dan karyawan PT. INKA (persero) yang membantu proses penelitian.
9. Kedua orang tua, Bapak Riadi dan Ibu Nurul yang selalu mendoakan dan memberi dukungan secara mental serta material.
10. Teman – teman seperjuangan skripsi yang saling berbagi informasi dan suka duka dalam pengerjaan skripsi.

11. Teman-teman Teknik Industri S-1 Angkatan 2019 yang selama ini banyak memberikan dukungan dan motivasi. Sukses dan semangat berproses dalam kehidupan.
12. Teman – teman kos Madiun yang memberikan dukungan tempat tinggal selama penelitian, sukses selalu semuanya.
13. Pihak – pihak yang telah ikut serta dalam penyelesaian skripsi ini

Dalam penyelesaian skripsi ini disadari masih perlu masukan demi kesempurnaan penyusunan dimasa mendatang. Semoga dapat bermanfaat dan berguna

Malang, Agustus 2023

Ryan Isroun Najah

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR GRAFIK	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Kerangka Berfikir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.2 Penelitian Terdahulu	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Lokasi dan Objek Penelitian	23
3.3 Pengumpulan Data	23
3.3.1 Jenis Data	23
3.3.2 Teknik Pengumpulan	23
3.4 Teknik Pengolahan Data	24
3.5 Diagram Alir Penelitian	25
3.6 Langkah – langkah Dalam Pengolahan Data	26
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	28
4.1 Pengumpulan Data	28
4.1.1 Data <i>Downtime Hoist Crane</i>	28
4.1.2 Interval Waktu Kerusakan	29
4.1.3 Data Waktu Rata-Rata Perbaikan Komponen.....	29

4.2	Pengolahan Data.....	29
4.2.1	Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi	29
4.2.2	Pendefinisian Batasan Sistem	30
4.2.3	Deskripsi Sistem	30
4.2.4	<i>Functional Blok Diagram</i>	31
4.2.5	Fungsi Sistem dan Kegagalan Sistem	33
4.2.6	<i>Failure Mode And Effect Analysis</i>	33
4.2.7	<i>Logic Tree Analysis</i>	37
4.2.8	Pemilihan Tindakan	39
4.2.9	Pengujian Pola Distribusi dan Penentuan Parameter	41
4.2.10	Perhitungan Interval Waktu Penggantian Dengan <i>Total Minimum Downtime</i>	44
4.2.11	Perhitungan Nilai Keandalan	53
4.2.12	Perhitungan Biaya Perawatan	55
4.3	Analisa Hasil	57
BAB V PENUTUP.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kerusakan <i>Hoist Crane</i> Periode Februari 2022 – Desember 2022	2
Tabel 2.1 Tingkatan <i>Saverity</i>	12
Tabel 2.2 Tingkatan <i>Occurance</i>	12
Tabel 2.3 Tingkatan <i>Detection</i>	13
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 4.1 Data <i>Downtime</i> Alat Berat <i>Hoist Crane</i>	28
Tabel 4.2 Data <i>Downtime</i> Komponen <i>Hoist Crane</i>	28
Tabel 4.3 Data Interval Waktu Antar Kerusakan Komponen Alat Berat <i>Hoist Crane</i> Selama Februari 2022 – Desember 2022	29
Tabel 4.4 Lama Waktu Pergantian Komponen	29
Tabel 4. 5 Deskripsi Sistem <i>Hoist Crane</i>	30
Tabel 4. 6 Fungsi Sistem dan Kegagalan Sistem <i>Hoist Crane</i>	33
Tabel 4. 7 <i>Failure Mode and effect Analysis</i> Komponen <i>Hoist Crane</i>	35
Tabel 4.8 Prosentase Kerusakan Komponen	36
Tabel 4.9 Penyusunan LTA Komponen <i>Hoist Crane</i>	38
Tabel 4. 10 Hasil Pemilihan Tindakan	41
Tabel 4. 11 Interval Penggantian Usulan	53
Tabel 4. 12 Nilai Keandalan Komponen <i>Hoist Crane</i>	54
Tabel 4.13 Prosentase Penurunan Downtime	54
Tabel 4. 14 Biaya Operator Mengganggu	55
Tabel 4.15 Biaya Pembelian Komponen <i>Hoist Crane</i>	55
Tabel 4.16 Total Biaya Perawatan Awal	56
Tabel 4. 17 Total Biaya Perawatan Dengan Interval Penggantian Usulan	57
Tabel 4. 18 Analisa Nilai Keandalan	58
Tabel 4. 19 Analisa <i>Downtime</i>	58
Tabel 4. 20 Analisa Biaya Perawatan	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alat Berat <i>Hoist Crane</i>	2
Gambar 1.2 Kerangka Berpikir.....	5
Gambar 2.1 Road Map Pemilihan Tindakan.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 4.1 <i>Functional Block Diagram</i>	32
Gambar 4.2 Diagram Pareto.....	36
Gambar 4.3 <i>Logic Tree Analysis</i>	38
Gambar 4.4 Road Map Pemilihan Tindakan Komponen Kampas Motor.....	40
Gambar 4.5 Uji Distribusi Komponen Kabel Pendant.....	42
Gambar 4.6 Uji Distribusi Komponen Kampas Motor	43
Gambar 4.7 Uji Distribusi Komponen Sling Angkat.....	43
Gambar 4.8 Uji Distribusi Komponen <i>Wheel Trolley</i>	44

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1.1 Data Frekuensi Kerusakan Mesin Pada Area *Steel Work* Tahun 2022...2