

**IMPLEMENTASI *HOUSE OF RISK* (HOR) DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS*
DALAM STRATEGI MITIGASI RISIKO KEGAGALAN MESIN DAN
ALAT PRODUKSI PADA PT INDUSTRI KERETA API**

SKRIPSI



OLEH:

IKHLAS DAMAI PERSADA
20032010141

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2024

**IMPLEMENTASI *HOUSE OF RISK* (HOR) DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS*
DALAM STRATEGI MITIGASI RISIKO KEGAGALAN MESIN DAN
ALAT PRODUKSI PADA PT INDUSTRI KERETA API**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



Diajukan Oleh:

**IKHLAS DAMAI PERSADA
NPM. 20032010141**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *HOUSE OF RISK* (HOR) DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS*
DALAM STRATEGI MITIGASI RISIKO KEGAGALAN MESIN DAN
ALAT PRODUKSI PADA PT INDUSTRI KERETA API**

Disusun Oleh:

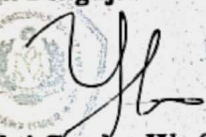
IKHLAS DAMAI PERSADA

20032010141

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 17 Mei 2024

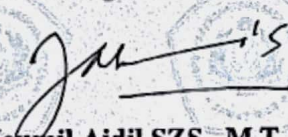
Tim Penguji :

1.

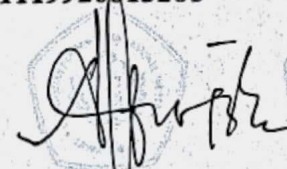

Yekti Candro W., S.T., M.S
NIP. 21119920813288

Pembimbing


1.


Ir Joumil Aidil SZS., M.T.
NIP. 196203181993031001

2.


Ir. Akmal Suryadi, M.T.
NIP. 196501121990031001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya


Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ikhlas Damai Persada
NPM : 20032010141
Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA-RENCANA (DESAIN) /
SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Mei, TA, 2023/2024

Dengan judul : **IMPLEMENTASI *HOUSE OF RISK* (HOR) DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS* DALAM STRATEGI MITIGASI RISIKO KEGAGALAN MESIN DAN ALAT PRODUKSI PADA PT INDUSTRI KERETA API**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Joumil Aidil SZS., M.T.
2. Yekti Condro W., S.T., M.Sc
3. Ir. Akmal Suryadi, M.T.

Surabaya, 20 Mei 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Joumil Aidil SZS., M.T.
NIP. 196203181993031001

Catatan: *) *coret yang tidak perlu*



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ikhlas Damai Persada
NPM : 20032010141
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Perumahan Bumi Mondoroko Raya Blok Ai No.68 Kab. Malang
No. HP : 082257671256
Alamat e-mail : 20032010141@student.upnjatim.ac.id

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

IMPLEMENTASI *HOUSE OF RISK* (HOR) DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS* DALAM STRATEGI MITIGASI RISIKO KEGAGALAN MESIN DAN ALAT PRODUKSI PADA PT INDUSTRI KERETA API

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 20 Mei 2024

Mengetahui,

Koorprogdi Teknik Industri

Ir. Rusindiyanto, M.T.

NIP. 19650225 199203 1 001

Yang Membuat Pernyataan



Ikhlas Damai Persada

NPM. 20032010141

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Tugas Akhir atau Skripsi dengan judul “Implementasi *House of Risk* (HOR) dan *Root Cause Analysis* dalam Strategi Mitigasi Risiko Kegagalan Mesin dan Alat Produksi pada PT Industri Kereta Api” tanpa ada halangan yang berarti dan tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Strata-1 (S1) Program Studi Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan ketika melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

Dalam menuliskan laporan ini, penulis memperoleh bimbingan, bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

4. Bapak Joumil Aidil Saifuddin ZS., MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan mengarahkan dengan baik serta memberikan motivasi, semangat, dan doa kepada saya.
5. Bapak Yekti Condro Winursito, ST., M.Sc. dan Bapak Ir. Akmal Suryadi, MT. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir saya atas koreksi, saran, dan masukan yang diberikan ketika sidang untuk perbaikan laporan saya.
6. Bapak Wahyu selaku Pembimbing Lapangan dan Kepala Divisi *Maintenance* di PT INKA (Persero) yang telah membantu dan membimbing saya selama melaksanakan penelitian tugas akhir.
7. Bapak Okta, Bapak Kasinur, Bapak Putra, dan Ibu Sarah selaku Staff Divisi *Maintenance* di PT INKA (Persero) yang telah membantu saya untuk memenuhi data-data yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir.
8. Kedua orang tua yang senantiasa mendukung dan memberikan doa untuk kelancaran tugas akhir saya, serta mengingatkan saya untuk terus semangat dan berusaha.
9. Partner saya (20032010147) atas bantuan, dukungan, motivasi, *reminder*, hiburan, doa, dan ketersediaannya menemani saya dalam pengerjaan tugas akhir.
10. Sahabat saya yaitu Grup Halal MUI dan Grup Pemuda Meyong atas dukungan, motivasi, hiburan, dan doa yang selalu diberikan.
11. Serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah Yang Maha Esa senantiasa memberikan balasan atas amal perbuatan dan segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Besar harapan penulis agar hasil penelitian yang tertuang dalam skripsi ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengembangan ilmu bagi pembaca.

Surabaya, 17 Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iv

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR..... ix

DAFTAR LAMPIRAN x

ABSTRAK xi

ABSTRACT xii

BAB I..... 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 4

1.3 Batasan Masalah..... 4

1.4 Asumsi 4

1.5 Tujuan Penelitian 5

1.6 Manfaat Penelitian 5

1.7 Sistematika Penulisan 6

BAB II 8

2.1 Pengertian Risiko 8

2.2 Manajemen Risiko 9

2.2.1	Tujuan Manajemen Risiko	10
2.2.2	Fungsi Manajemen Risiko	11
2.3	Mitigasi Risiko	11
2.4	Kegagalan Mesin Produksi	12
2.5	<i>House Of Risk</i>	13
2.5.1	Langkah-Langkah Metode <i>House of Risk</i>	14
2.6	<i>Root Cause Analysis</i>	16
2.6.1	Langkah-langkah metode <i>Root Cause Analysis</i>	17
2.7	Penelitian Terdahulu	17
BAB III.....		21
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.2	Identifikasi Variabel.....	21
3.2.1	Variabel Terikat.....	21
3.2.2	Variabel Bebas.....	21
3.3	Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	22
BAB IV		28
4.1	Pengumpulan Data	28
4.1.1	Frekuensi dan Jenis Kerusakan Mesin Gap Shear.....	28
4.1.2	Data Hasil Rekap Kuesioner	29
4.2	Pengolahan Data.....	30
4.2.1	Implementasi <i>House Of Risk</i> Fase 1	30
4.2.2	Evaluasi Risiko	36

4.2.3	<i>Root Cause Analysis</i>	39
4.2.4	Implementasi <i>House Of Risk</i> Fase 2	40
4.3	Perhitungan <i>Idle Time</i>	46
4.4	Analisa dan Pembahasan	48
BAB V	51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh <i>Root Cause Analysis</i>	16
Tabel 4.1 Data Frekuensi dan Jenis Kerusakan Mesin Gap Shear.....	28
Tabel 4.2 Hasil Rekap Kuesioner <i>Severity</i>	29
Tabel 4.3 Hasil Rekap Kuesioner <i>Occurence</i>	29
Tabel 4.4 Skala penilaian <i>Severity</i>	31
Tabel 4.5 Identifikasi <i>Risk Event</i>	31
Tabel 4.6 Skala Penilaian <i>Occurence</i>	32
Tabel 4.7 Identifikasi <i>Risk Agent</i>	32
Tabel 4.8 Skala Penilaian Korelasi	33
Tabel 4.9 Korelasi Antara <i>Risk Event</i> dan <i>Risk Agent</i>	33
Tabel 4.10 Matriks <i>House of Risk</i> fase 1.....	35
Tabel 4.11 Ranking ARP	35
Tabel 4.12 ARP Kumulatif	37
Tabel 4.13 Perhitungan Persentase Perbaikan	38
Tabel 4.14 <i>Risk Agent</i> Dominan.....	38
Tabel 4.15 <i>Root Cause Analysis</i> Kerusakan Mesin Gap Shear.....	39
Tabel 4.16 Akar Penyebab Risiko.....	40
Tabel 4.17 Rancangan Strategi Mitigasi Risiko.....	41
Tabel 4.18 Skala Korelasi	42
Tabel 4.19 Korelasi antara Agen Risiko dan Strategi Mitigasi.....	42
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan TEK	43
Tabel 4.21 Skala Derajat Kesulitan.....	44

Tabel 4.22 Nilai Dk dari Setiap Aksi Mitigasi.....	44
Tabel 4. 23 Matriks <i>House of Risk</i> Fase 2.....	45
Tabel 4.24 Ranking Prioritas Mitigasi risiko	46
Tabel 4. 25 Total <i>Idle Time</i> yang Dihasilkan Akibat Kerusakan Mesin	47
Tabel 4. 26 Total <i>Idle Time</i> Ketika Melakukan <i>Preventive Action</i>	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Gap Shear	13
Gambar 2.2 Diagram Pareto Nilai ARP <i>Risk Agent House of Risk</i> Fase 1	15
Gambar 3.1 Alur Pemecahan Masalah.....	23
Gambar 4.1 Diagram Pareto.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Responden
- Lampiran 2. Kuesioner *Severity*
- Lampiran 3. Hasil Rekapitulasi Kuesioner *Severity*
- Lampiran 4. Kuesioner *Occurence*
- Lampiran 5. Hasil Rekapitulasi Kuesioner *Occurrence*
- Lampiran 6. Kuesioner Korelasi *Risk Event* Dengan *Risk Agent*
- Lampiran 7. Perhitungan Manual Nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP)
- Lampiran 8. Kuesioner Korelasi *Risk Event* Dengan *Preventive Action*
- Lampiran 9. Perhitungan Manual Nilai *Total Effectiveness of Action* (TEk)
- Lampiran 10. Kuesioner Penilaian Derajat Kesulitan
- Lampiran 11. Perhitungan Manual Nilai *Effectiveness To Difficulty Ratio of Action* (ETDk)
- Lampiran 12. Perhitungan Total *Idle Time*
- Lampiran 13. Gambar Mesin dan Komponen Gap Shear

ABSTRAK

PT Industri Kereta Api atau biasa disebut PT INKA merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi perkeretaapian. Salah satu mesin yang sering mengalami kerusakan yaitu mesin *Gap Shear / Hydraulic Shear*, dengan total perbaikan sebanyak 41 kali selama periode bulan Juni 2023 hingga Februari 2024. Dari permasalahan tersebut perlu dilakukan suatu analisis menggunakan metode *House of Risk* (HOR) dan *Root Cause analysis* untuk menentukan strategi mitigasi risiko yang optimal sehingga dapat meminimalisir terjadinya kerusakan mesin. Hasil dari penelitian merekomendasikan agar perusahaan dapat melakukan pemantauan dan analisis terhadap umur pakai komponen mesin berdasarkan intensitas penggunaan mesin, mengimplementasikan sistem penjadwalan produksi dan menerapkan analisis prediktif jumlah produksi yang aman untuk keandalan mesin, mengimplementasikan program pelatihan rutin untuk operator mengenai petunjuk dan standar penggunaan mesin serta membuat *manual* penggunaan mesin yang jelas dan mudah dipahami, menyediakan dokumentasi yang jelas mengenai material yang digunakan beserta karakteristiknya, serta mengimplementasikan perawatan preventif berdasarkan data pemantauan getaran. Didapatkan pula pengurangan *idle time* yang cukup signifikan yaitu sejumlah 207 jam, 40 menit. Hal ini sudah sesuai dengan prinsip diagram pareto yaitu memperbaiki 20% akan berdampak 80%, pada kasus ini *idle time* berkurang 78% dengan melakukan mitigasi sejumlah 22%.

Kata Kunci : *House of Risk*, Kerusakan Mesin, Mitigasi Risiko, *Root Cause Analysis*, Waktu Tunggu

ABSTRACT

PT Industri Kereta Api or commonly called PT INKA is a company engaged in the field of railway production. One of the machines that often experiences damage is the Gap Shear / Hydraulic Shear machine, with a total of 41 repairs during the period June 2023 to February 2024. From this problem it is necessary to carry out an analysis using the House of Risk (HOR) method and Root Cause analysis to determine optimal risk mitigation strategies so as to minimize the occurrence of machine damage. The results of the research recommend that companies can monitor and analyze the service life of machine components based on the intensity of machine use, implement a production scheduling system and apply predictive analysis of safe production quantities for machine reliability, implement regular training programs for operators regarding instructions and standards for machine use and create a clear and easy to understand machine usage manual, provide clear documentation regarding the materials used and their characteristics, and implement preventive maintenance based on vibration monitoring data. There was also a significant reduction in idle time, namely 207 hours, 40 minutes. This is in accordance with the Pareto diagram principle, namely improving 20% will have an impact of 80%, in this case idle time is reduced by 78% by mitigating 22%.

Keywords : House of Risk, Idle Time, Machine Breakdown, Risk Mitigation, Root Cause Analysis