



**ANALISIS HUBUNGAN KELELAHAN KERJA DAN
KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJA PROYEK
PEMELIHARAAN DI RUAS JALAN TOL
(STUDI KASUS: PROYEK DI RUAS JALAN TOL JORR)**

SKRIPSI

REZA KUSUMA

2010312011

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

2024



**ANALISIS HUBUNGAN KELELAHAN KERJA DAN
KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJA PROYEK
PEMELIHARAAN DI RUAS JALAN TOL
(STUDI KASUS: PROYEK DI RUAS JALAN TOL JORR)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

REZA KUSUMA

2010312011

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

2024

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Reza Kusuma

NIM : 2010312011

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : ANALISIS HUBUNGAN KELELAHAN KERJA DAN
KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJA PROYEK
PEMELIHARAAN DI RUAS JALAN TOL (STUDI KASUS:
PROYEK DI RUAS JALAN TOL JORR)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si., IPU., ASEAN Eng.

Penguji Utama

4

-10-

Ir. Muhammad As'adi, ST., MT., IPM.

Penguji I



Dr. Muchamad Oktaviandri, ST., MT., IPM., ASEAN. Eng

Plt. Dekan Fakultas Teknik



Ir. Nur Fajriah, ST, MT, IPM

Penguji II



Santika Sari, ST., MT.

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 1 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS HUBUNGAN KELELAHAN KERJA DAN KECELAKAAN
KERJA PADA PEKERJA PROYEK PEMELIHARAAN DI RUAS JALAN
TOL (STUDI KASUS: PROYEK DI RUAS JALAN TOL JORR)

Disusun Oleh :

Reza Kusuma
2010312011

Menyetujui,



Ir. Nur Fajriah, ST, MT, IPM

Pembimbing I



Santika Sari, ST., MT.

Pembimbing II

Mengetahui,



Santika Sari, ST., MT.

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Reza Kusuma
NIM : 2010312011
Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 1 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Reza Kusuma)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reza Kusuma

NIM : 2010312011

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

“ANALISIS HUBUNGAN KELELAHAN KERJA DAN KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJA PROYEK PEMELIHARAAN DI RUAS JALAN TOL (STUDI KASUS: PROYEK DI RUAS JALAN TOL JORR)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 1 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Reza Kusuma)

ANALISIS HUBUNGAN KELELAHAN KERJA DAN KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJA PROYEK PEMELIHARAAN DI RUAS JALAN TOL

(STUDI KASUS: PROYEK DI RUAS JALAN TOL JORR)

Reza Kusuma

ABSTRAK

Masalah keselamatan dan kesehatan kerja di industri jasa konstruksi Indonesia memerlukan perhatian serius karena tingginya angka kecelakaan yang sering disebabkan oleh kesalahan manusia dan tindakan tidak aman. Penelitian ini menganalisis pekerja proyek pemeliharaan PT Jasamarga Tollroad Maintenance di Jalan Tol Jakarta Outer Ring Road (JORR) untuk mengidentifikasi dan mengurangi risiko kecelakaan. Metode yang digunakan meliputi kuesioner IFRC untuk mengukur kelelahan dan HIRARC untuk menilai risiko. Dengan sampel 25 pekerja, ditemukan bahwa durasi shift malam, jam kerja harian 8 jam, dan kondisi lingkungan kerja secara signifikan meningkatkan kelelahan, yang berujung pada penurunan performa dan meningkatnya kemungkinan insiden. Uji statistik menunjukkan data berdistribusi normal, adanya hubungan linear antara kelelahan kerja dan beban kardiovaskular dengan nilai F 7,651 dan signifikansi 0,033, serta korelasi negatif signifikan (-0,506) antara kelelahan dan beban kardiovaskular. Analisis HIRARC mengidentifikasi enam bahaya dengan risiko sedang yang perlu ditangani. Strategi pencegahan meliputi waktu istirahat yang terbatas, rotasi tugas, intervensi kesehatan kardiovaskular, pelatihan, serta pengawasan dan evaluasi berkala.

Kata Kunci: Keselamatan kerja, kelelahan, HIRARC, beban kardiovaskular, analisis risiko, strategi pencegahan.

***ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN WORK FATIGUE AND
WORKPLACE ACCIDENTS IN MAINTENANCE PROJECTS WORKERS ON
THE JORR TOLL ROAD***

(CASE STUDY: PROJECT ON THE JORR TOLL ROAD)

Reza Kusuma

ABSTRACT

Occupational safety and health issues in Indonesia's construction services industry require serious attention due to the high number of accidents often caused by human error and unsafe acts. This study analyzed PT Jasamarga Tollroad Maintenance project workers on the Jakarta Outer Ring Road (JORR) Toll Road to identify and reduce accident risks. The methods used include the IFRC questionnaire to measure fatigue and HIRARC to assess risk. With a sample of 25 workers, it was found that the duration of night shifts, daily working hours of 8 hours, and work environment conditions significantly increased fatigue, leading to decreased performance and increased likelihood of incidents. Statistical tests showed normally distributed data, a linear relationship between fatigue and cardiovascular load with an F value of 7.651 and a significance of 0.033, and a significant negative correlation (-0.506) between fatigue and cardiovascular load. HIRARC analysis identified six moderate-risk hazards that need to be addressed. Prevention strategies include limited rest periods, task rotation, cardiovascular health interventions, training, and regular monitoring and evaluation.

Keywords: *Occupational safety, fatigue, HIRARC, cardiovascular load, risk analysis, prevention strategies.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan karuna-Nya, karena berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan proposal skripsi dengan judul “Analisis Hubungan Kelelahan Kerja Dan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Proyek Pemeliharaan Di Ruas Jalan Tol (Studi Kasus: Proyek Di Ruas Jalan Tol Jorr)” dengan lancar. Skripsi ini ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan akademis guna memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Dalam penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tentunya dengan bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih terutama kepada:

1. Orang tua beserta keluarga yang memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Muchamad Octaviandri, ST., MT., IPM., ASEAN.Eng Selaku PLT. Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Santika Sari, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
4. Ibu Nurfajriah, ST., MT., IPM. Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan masukan, arahan, kritik, dan saran dalam pengerjaan proposal skripsi ini.
5. Ibu Santika Sari, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan, arahan, kritik, dan saran dalam pengerjaan proposal skripsi ini.
6. Bapak Ismanto, Bapak Arief, Pak Bony, Ibu Isti selaku PT Jasamarga Tollroad Maintenance yang telah mendukung dalam terkait pengambilan data di pekerjaan proyeknya SFO & Rekonstruksi.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan yang bermanfaat selama perkuliahan.
8. Kepada seluruh teman – teman yang selalu mendukung dan memberikan motivasi dalam penyusunan proposal skripsi ini.

Banyaknya kekurangan dan kesalahan yang disadari oleh penulis saat penyusunan laporan ini, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dapat diterima oleh penulis, sehingga kedepannya bisa lebih baik. Diharapkan laporan ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING | iii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS..... | iii |
| PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | v |
| ABSTRAK | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Penelitian | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 7 |
| 2.2 Landasan Teori | 10 |
| 2.2.1 Industri Konstruksi..... | 10 |
| 2.2.2 Proyek Pemeliharaan Periodik, <i>Scrapping, Filling, Overlay</i> , dan Rekonstruksi Perkerasan di Ruas Jalan Tol JORR | 12 |
| 2.2.3 Jenis-Jenis Pemeliharaan Tol | 12 |

| | | |
|-------------------------------------|--|-----------|
| 2.2.4 | <i>Scrapping, Filling, Overlay</i> , dan Rekonstruksi Perkerasan | 13 |
| 2.2.5 | Proyek Pemeliharaan Jalan Tol JORR | 14 |
| 2.2.6 | Manajemen Keselamatan Konstruksi..... | 14 |
| 2.2.7 | Kelelahan Kerja..... | 15 |
| 2.2.8 | Faktor Penyebab Kelelahan Kerja..... | 16 |
| 2.2.9 | Dampak Kelelahan Kerja Bagi Pekerja..... | 19 |
| 2.2.10 | Pengukuran Kelelahan Kerja..... | 20 |
| 2.2.11 | Kecelakaan Kerja | 23 |
| 2.2.12 | Risiko Kelelahan Kerja Pada Konstruksi..... | 24 |
| 2.2.13 | Risiko Kecelakaan Kerja Pada Konstruksi | 24 |
| 2.2.14 | <i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i> | 26 |
| 2.2.15 | Hubungan Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja | 29 |
| 2.2.16 | Hubungan Denyut Nadi dengan Kelelahan Kerja..... | 29 |
| 2.2.17 | Hubungan Kelelahan Kerja dengan Kecelakaan Kerja..... | 30 |
| 2.2.18 | Uji Statistik | 31 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | | 35 |
| 3.1 | Jenis Penelitian | 35 |
| 3.2 | Tempat Penelitian | 35 |
| 3.3 | Perumusan Masalah..... | 35 |
| 3.4 | Pengumpulan Data | 36 |
| 3.4.1 | Jenis Data Penelitian | 36 |
| 3.4.2 | Sumber Data Penelitian..... | 36 |
| 3.5 | Pengolahan Data..... | 37 |
| 3.5.1 | Pengukuran Kelelahan Kerja..... | 37 |
| 3.5.2 | <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> | 38 |
| 3.5.3 | Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja..... | 38 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.5.4 | Uji Statistik | 38 |
| 3.6 | Usulan Perbaikan..... | 40 |
| 3.7 | Tahap Akhir (Kesimpulan dan Saran) | 40 |
| 3.8 | Diagram Penelitian | 41 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | | 43 |
| 4.1 | Diagram Alir Proses Tahapan Proyek..... | 43 |
| 4.2 | Pengumpulan Data | 43 |
| 4.2.1 | Data Pekerja | 43 |
| 4.2.2 | Hasil Kuesioner Tingkat Kelelahan Berdasarkan IFRC (Industrial Fatigue Research Committee)..... | 44 |
| 4.2.3 | Hasil Pengukuran Denyut Nadi Pada Pekerja Proyek..... | 45 |
| 4.3 | Hasil Penelitian..... | 46 |
| 4.3.1 | Kelelahan Kerja..... | 46 |
| 4.3.2 | Denyut Nadi atau <i>Cardiovascular Load</i> (%CVL) | 48 |
| 4.3.3 | Hasil <i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control</i> (HIRARC)..... | 51 |
| 4.3.4 | Uji Normalitas | 51 |
| 4.3.5 | Uji Linearitas..... | 52 |
| 4.3.6 | Uji Korelasi Pearson | 53 |
| 4.3.7 | Pembahasan Pembahasan | 56 |
| 4.3.8 | Usulan Rancangan Perbaikan..... | 60 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | | 62 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 62 |
| 5.2 | Saran | 62 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | | |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu | 8 |
| Tabel 2.2 Kategori Hasil IFRC | 21 |
| Tabel 2.3 Klasifikasi CVL | 23 |
| Tabel 2.4 Parameter “Probability/likelihood of Hazard” | 27 |
| Tabel 2.5 Parameter “Severity of Hazard” | 27 |
| Tabel 2.6 Risk Assessment Matrix | 28 |
| Tabel 2.7 Indication of Risk Level | 28 |
| Tabel 2.8 Tabel Tindakan HIRARC..... | 28 |
| Tabel 4.1 Data Pekerja Proyek | 44 |
| Tabel 4.2 Pengumpulan Data Denyut Nadi Pekerja Proyek | 46 |
| Tabel 4.3 Perhitungan Hasil Kuesioner IFRC | 47 |
| Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Tingkat Kelelahan Kerja | 47 |
| Tabel 4.5 Hasil Perhitungan CVL..... | 49 |
| Tabel 4.6 Hasil Perhitungan CVL (lanjutan) | 50 |
| Tabel 4.7 Frekuensi Tingkat %CVL | 50 |
| Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Hirarc..... | 51 |
| Tabel 4.9 Uji Normalitas Kelelahan Kerja | 52 |
| Tabel 4.10 Uji Linearitas Kelelahan Kerja | 52 |
| Tabel 4.11 Uji Linearitas Kelelahan Kerja | 52 |
| Tabel 4.12 Uji Korelasi Pearson Antara Kelelahan Kerja dan Cardiovascular Load (%CVL)..... | 53 |
| Tabel 4.13 Uji Korelasi Pearson Antara Kelelahan Kerja dan Hirarc | 54 |
| Tabel 4.14 Hasil Korelasi Pearson Antara Cordiovascular Load (%CVL) dan Hirac..... | 55 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3.1 Flowchart Penelitian | 41 |
| Gambar 3.2 Flowchart Penelitian (lanjutan)..... | 42 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Tingkat Kelelahan Kerja Berdasarkan *Self Rating Test* dari *Industrial Fatigue Research Commitee* (IFRC)

Lampiran 2. Lembar Pengukuran Denyut Nadi

Lampiran 3. Prosedur SFO dan Rekonstruksi

Lampiran 4. Hasil Kuesioner Tingkat Kelelahan IFRC

Lampiran 5. Hasil Pengukuran Denyut Nadi

Lampiran 6. Hasil Metode HIRARC

Lampiran 7. Domumentasi Pelaksanaan Penelitian