



# **ANALISIS RISIKO KERJA KEGIATAN PENGANGKUTAN MANUAL DAN MEKANIS MELALUI PENDEKATAN FMEA DAN HIRADC DI PT X**

**NAZIATUL RACHMAT SUNGKOWO**



**DEPARTEMEN MANAJEMEN HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

# IPB University

@Hak cipta mitik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber ;  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University  
Bogor Indonesia





## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Risiko Kerja Kegiatan Pengangkutan Manual dan Mekanis Melalui Pendekatan FMEA dan HIRADC di PT X” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2025

Naziatul Rachmat Sungkowo  
E1401211008

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## @Hak cipta mitik IPB University

## IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## **ABSTRAK**

NAZIATUL RACHMAT SUNGKOWO. Analisis Risiko Kerja Kegiatan Pengangkutan Manual dan Mekanis Melalui Pendekatan FMEA dan HIRADC di PT X. Dibimbing oleh EFI YULIATI YOVI.

Penelitian ini bertujuan menganalisis dan membandingkan risiko kerja pada aktivitas pengangkuran manual dan mekanis di PT X yang bergerak dibidang pengelolaan kayu menggunakan metode FMEA HIRADC, REBA, dan RULA. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hasil menunjukkan bahwa pengangkutan manual memiliki risiko sangat tinggi pada aktivitas pengangkatan beban berat berulang dengan RPN 210 dan skor HIRADC 12. Penilaian REBA dan RULA menghasilkan skor risiko sedang hingga sangat tinggi dengan skor terbesar bernilai 11. Bahaya lain mencakup kelelahan, terpeleset, dan tersandung. Risiko tertinggi pengangkutan mekanis meliputi tertimpa muatan dan terjepit *forklift*. Alat bantu seperti *forklift* dan *hand pallet* mengurangi beban fisik, namun tetap ditemukan postur tidak ergonomis yang mengakibatkan gangguan musculoskeletal. Penelitian ini menegaskan pentingnya intervensi ergonomi dan evaluasi risiko menyeluruh untuk meningkatkan keselamatan kerja di industri pengolahan kayu.

Kata kunci: ergonomi, FMEA, HIRADC, keselamatan kerja, postur kerja

## **ABSTRACT**

NAZIATUL RACHMAT SUNGKOWO. Work Risk of Manual and Mechanical Material Handling Activities Using FMEA and HIRADC Approaches at PT X. Supervised by EFI YULIATI YOVI.

*This study aims to analyze and compare work-related risk in manual and mechanical material handling activities at PT X a company engaged in wood processing using FMEA, HIRADC, REBA, and RULA methods. Data were collecting through interviews, field observation, and documentation. The results indicate that manual handling poses a very high risk, especially in repetitive heavy lifting activities, with a Risk Priority Number (RPN) of 219 and a HIRADC score of 12. The REBA and RULA assessments indicated moderate to very high-risk levels, with the highest score being 11. Other hazards include fatigue, slipping, and tripping. The highest risks in mechanical handling involve being struck, by loads and being caught between a forklift and materials. Although tools such as forklifts and hand pallets reduce physical load, non-ergonomic postures were still observed, leading to musculoskeletal disorders. This study highlights the importance of ergonomic interventions and comprehensive risk assessments to improve workplace safety in the wood processing industry*

*Keywords:* ergonomics, FMEA, HIRADC, occupational safety, working posture



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



# **ANALISIS RISIKO KERJA KEGIATAN PENGANGKUTAN MANUAL DAN MEKANIS MELALUI PENDEKATAN FMEA DAN HIRADC DI PT X**

**NAZIATUL RACHMAT SUNGKOWO**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Manajemen Hutan

**DEPARTEMEN MANAJEMEN HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



# IPB University

@Hak cipta mitik IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut, MSc.F.Trop
2. Dr. Ir. Gunawan Santosa, MS

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Analisis Risiko Kerja Kegiatan Pengangkutan Manual dan Mekanis Melalui Pendekatan FMEA dan HIRADC di PT X  
Nama : Nziatul Rachmat Sungkowo  
NIM : E1401211008

Disetujui oleh

*E. Rizq - F.*

Pembimbing :

Prof. Dr. Efi Yuliati Yovi, S.Hut., M.Life.Env.Sc.

Diketahui oleh



Ketua Departemen Manajemen Hutan:

Dr. Soni Trison, S.Hut., M.Si.  
NIP 197711232007011002

Tanggal Ujian: 12 Agustus 2025

Tanggal Lulus: **21 AUG 2025**



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Risiko Kerja Kegiatan Pengangkutan Manual dan Mekanis Melalui Pendekatan FMEA dan HIRADC di PT X”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada:

1. Ayah saya yaitu Ade Nanang Sungkowo dan ibu saya yaitu Euis Jubaedah. Dukungan moral dan material yang tidak ternilai harganya demi menjadikan penulis sebagai orang pertama di keluarga yang mendapat gelar Sarjana.
2. Ibu Prof. Dr. Efi Yuliati Yovi, S.Hut., M.Live.Env.Sc. selaku dosen pembimbing utama yang telah sabar membimbing, memberikan masukan, dan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi dan pembelajaran perjuangan kehidupan.
3. Bapak/Ibu dosen ketua sidang, moderator seminar, dosen penguji, dan seluruh dosen fakultas kehutanan.
4. Seluruh staf administrasi dan sivitas akademika Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan ilmu, bantuan, serta semangat selama progres perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Maryati, Ibu Asnik Suwarseh, dan Ibu Fika Kamalia selaku HRD perusahaan PT X yang telah menerima penulis untuk melakukan penelitian. Seluruh pihak staf perusahaan PT X yang telah memberikan waktu dan tenaganya untuk membantu penelitian saya.
6. Teman-teman seperjuangan Manajemen Hutan angkatan 58 yang selalu memberikan senyuman, berbagi canda tawa, dan pundak untuk bersandar disaat penulis sedang lelah. Kegiatan berkuliahan yang selalu berwarna karena bersama mereka adalah hal yang penulis cintai.
7. Abang terbijak Doni, ketua angkatan Alghan, manusia lucu Opang, manusia ceria *freak* Farid, manusia selalu berkata “iya” Cipaw, dan manusia Jawa Ojek. Berasal dari daerah jauh yang berbeda-beda namun disatukan dengan satu rumah bersama selama menjalani perkuliahan.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi ini.

Bogor, Mei 2025

*Naziatul Rachmat Sungkowo*



## @Hak cipta mitik IPB University

## IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengular kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	5
2.2 Pengangkutan Manual dan Mekanis	5
2.3 Analisis Risiko Kerja	5
2.4 Analisis Postur Kerja	6
2.5 Penelitian Terdahulu	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	7
3.4 Analisis Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	17
4.2 Proses Pengolahan Kayu	17
4.3 Analisis Postur Kerja REBA dan RULA	18
4.4 Analisis Risiko Kerja HIRADC dan FMEA	32
4.5 Kondisi Risiko Kerja	35
4.6 Hierarki Pengendalian Sumber Bahaya	38
V SIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45
RIWAYAT HIDUP	51

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



1	Contoh <i>tallysheet</i> metode HIRADC	9
2	Kategori penilaian variabel kemungkinan	9
3	Kategori penilaian variabel dampak	9
4	Kategori matriks penilaian variabel risiko dan kategori risiko	10
5	Contoh <i>tallysheet</i> metode FMEA	10
6	Kategori penilaian variabel <i>severity</i> (S)	11
7	Kategori penilaian variabel <i>occurrence</i> (O)	12
8	Kategori penilaian variabel <i>detection</i> (D)	12
9	Kategori penilaian variabel <i>Risk Priority Number</i> (RPN)	13
10	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 4 metode RULA	19
11	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 4 metode REBA	20
12	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 5 metode RULA	21
13	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 5 metode REBA	21
14	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 6 metode RULA	23
15	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 6 metode REBA	24
16	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 7 metode RULA	26
17	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 7 metode REBA	27
18	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 8 metode RULA	29
19	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 8 metode REBA	30
20	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 9 metode RULA	32
21	Hasil perhitungan postur kerja Gambar 9 metode REBA	32
22	Hasil analisis risiko kerja metode HIRADC	33
23	Hasil analisis risiko kerja FMEA	34
24	Ringkasan hasil perbandingan penilaian metode HIRADC dan FMEA	35

## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram Logical Framework Approach (LFA) prosedur penelitian	8
2	Panduan penilaian postur kerja metode RULA	14
3	Panduan penilaian postur kerja metode REBA	15
4	Sudut yang terbentuk pada kedua elemen kerja pengangkutan bagian sawmill. Urutan dari atas ke bawah: mengambil kayu dan menyusun kayu.	19
5	Sudut yang terbentuk pada saat pengangkutan menggunakan forklift di bagian Pembahanan.	21
6	Sudut yang terbentuk pada ketiga elemen kerja pengangkutan bagian <i>vacuum and kiln dry</i> . Urutan dari atas ke bawah: mengambil kayu, memindahkan kayu, dan menyusun kayu.	23
7	Sudut yang terbentuk pada ketiga elemen kerja pengangkutan bagian mesin molding. Urutan dari atas ke bawah: mengambil kayu, memindahkan kayu, dan menyusun kayu.	26
8	Sudut yang terbentuk pada ketiga elemen kerja pengangkutan bagian mesin double end tenoner. Urutan dari atas ke bawah: mengambil kayu, memindahkan kayu, dan menyusun kayu.	29



9	Sudut yang terbentuk pada saat pengangkutan menggunakan hand pallet di bagian pembahanan.	31
10	Hierarki pengendalian risiko ( <a href="http://www.ak3u.com">www.ak3u.com</a> )	38

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan <i>software</i> kinovea pengangkutan bagian <i>sawmill</i>	46
2	Lampiran 2 Perhitungan <i>software</i> kinovea pengangkutan bagian <i>forklift</i>	46
3	Lampiran 3 Perhitungan <i>software</i> kinovea pengangkutan bagian <i>vacuum and kiln dry</i>	47
4	Lampiran 4 Perhitungan <i>software</i> kinovea pengangkutan bagian <i>molding</i>	48
5	Lampiran 5 Perhitungan <i>software</i> kinovea pengangkutan bagiandouble <i>and tenoner</i>	49
6	Lampiran 6 Perhitungan <i>software</i> kinovea pengangkutan bagian <i>hand pallet</i>	50

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebulukan sumber ;  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.