

# IDENTIFIKASI AREA RISIKO KECELAKAAN KERJA SEBAGAI UPAYA PERLINDUNGAN K3 MENGGUNAKAN PENDEKATAN GIS-AHP

**AZELIA DWI RAHMAWATI**



**PROGRAM STUDI PASCASARJANA ILMU PENGELOLAAN HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



### *@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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Identifikasi Area Risiko Kecelakaan Kerja sebagai Upaya Perlindungan K3 Menggunakan Pendekatan GIS-AHP” 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 tesis ini.

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

Bogor, Oktober 2024

Azelia Dwi Rahmawati  
E1501231008

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



## RINGKASAN

AZELIA DWI RAHMAWATI. Identifikasi Area Risiko Kecelakaan Kerja sebagai Upaya Perlindungan K3 Menggunakan Pendekatan GIS-AHP. Dibimbing Oleh EFI YULIATI YOVI dan YUDI SETIAWAN.

Konsep pengelolaan hutan lestari dikenal sebagai sebuah konsep yang mempertimbangkan berbagai fungsi hutan dengan nilai dan kepentingan yang selaras dengan kebutuhan sosial, ekonomi, dan ekologi. Implementasi konsep ini dinilai kurang optimal karena seringkali fokus utama pengelolaan hutan hanya pada keberlanjutan hutan, tanpa mempertimbangkan kesejahteraan pekerja sebagai pengelola yang melestarikannya. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tingkat kerawanan risiko gangguan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) berupa sumber bahaya dari lingkungan melalui monitoring kondisi kawasan hutan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Pengambilan keputusan multi-kriteria Analisis Hirarki Proses (AHP) dilakukan sebagai pembobotan terhadap parameter pada kawasan hutan gambut.

Tiga faktor utama sumber bahaya dari lingkungan (biofisik lingkungan, iklim, dan ancaman) digunakan untuk mengklasifikasikan berbagai pemrosesan teknik analisis spasial. Klasifikasi ini mencakup 12 parameter yang dapat berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja, antara lain: kemiringan lereng, elevasi, jenis tanah, kepadatan vegetasi, aksesibilitas, curah hujan, suhu, kecepatan angin, intensitas cahaya matahari, kelembapan, potensi satwa liar, dan kondisi pohon tidak normal. Parameter-parameter ini diproses melalui berbagai analisis spasial dan dikategorikan menjadi lima kelas klasifikasi. Pendekatan AHP digunakan untuk menentukan bobot masing-masing parameter, yang dinilai oleh tiga ahli yang mewakili bidang K3, pemanenan, serta pengetahuan tentang medan lokasi. Hasil pembobotan menunjukkan bahwa bobot tertinggi pada lokasi studi diperoleh dari kriteria ancaman dan parameter kondisi pohon tidak normal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peta tingkat risiko area kecelakaan kerja didominasi oleh kelas menengah dengan area seluas 53467,51 ha atau 59,095% dan kelas tinggi seluas 30,78 ha atau 0,034% sebagai kelas risiko kecelakaan kerja tertinggi. Uji korelasi spasial autokorelasi Moran indeks menunjukkan bahwa hasil pemodelan memiliki hubungan yang signifikan dan berkorelasi positif dengan riwayat kecelakaan kerja, sedangkan pola signifikansi *Local Indicator of Spatial Analysis* (LISA) menunjukkan adanya hubungan spasial kluster nilai yang rendah (*Low-Low*) yang mengindikasikan adanya heterogenitas data akibat penyimpangan pada area tertentu. Pengelola kawasan dapat mempertimbangkan hasil dan rekomendasi untuk meningkatkan program pengendalian risiko saat merumuskan kebijakan manajemen risiko dengan tujuan menerapkan pengelolaan hutan lestari yang mengutamakan kesejahteraan pekerja.

Kata kunci: analisis hirarki proses, keselamatan dan kesehatan kerja, penginderaan jauh, sumber bahaya dari lingkungan

@Hak cipta milik IPB University

## SUMMARY

AZELIA DWI RAHMAWATI. Identify Work Accident Risk Areas as an Effort to Protect K3 Using the GIS-AHP Approach. Supervised by EFI YULIATI YOVI and YUDI SETIAWAN.

The concept of sustainable forest management is known as a concept that considers various forest functions with values and interests that are in line with social, economic, and ecological needs. The implementation of this concept is considered less optimal because often the main focus of forest management is only on forest sustainability, without considering the welfare of workers as the managers who preserve it. This study aims to identify the level of risk vulnerability of Occupational Health and Safety (OSH) disorders in the form of a source of natural hazards through monitoring the condition of the forest area using the Geographic Information System (GIS) approach. Multi-Criteria Decision Making Analytical Hierarchy Process (AHP) is carried out as a weighting of parameters in the peat forest area.

The three main factors of natural hazards (environmental biophysical, climate, and threat) are used to classify various spatial analysis techniques. This classification includes 12 parameters that can potentially result in occupational accidents, including: slope, elevation, soil type, vegetation density, accessibility, rainfall, temperature, wind speed, sunlight intensity, humidity, wildlife potential, and abnormal tree conditions. These parameters are processed through various spatial analysis and are categorized into five classification classes. Three experts from the fields of OSH, harvesting, and terrain knowledge use the AHP approach to assess each parameter's weight. The weighting results reveal that the criteria for threats and parameters related to the abnormal tree condition at the study location have the highest weight.

The middle class, with an area of 53467.51 ha, or 59.095%, dominated the risk map of the occupational accident area, while the high class, with an area of 30.78 ha, or 0.034%, was the highest work accident risk class. The Moran index spatial correlation autocorrelation reveals a significant and positive correlation between the modeling results and a history of occupational accidents, whereas the Local Indicator Spatial Analysis (LISA) significance pattern displays a low spatial cluster relationship (Low-Low), indicating data heterogeneity due to deviations in specific areas. Estate managers can consider the results and recommendations to improve risk control programs when formulating risk management policies with the aim of implementing sustainable forest management that prioritizes worker welfare.

**Keywords:** analytical hierarchy process, natural hazard, occupational safety and health, remote sensing



@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
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.*

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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

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



# IDENTIFIKASI AREA RISIKO KECELAKAAN KERJA SEBAGAI UPAYA PERLINDUNGAN K3 MENGGUNAKAN PENDEKATAN GIS-AHP

**AZELIA DWI RAHMAWATI**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister pada  
Program Studi Ilmu Pengelolaan Hutan

**PROGRAM STUDI PASCASARJANA ILMU PENGELOLAAN HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



**@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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**Tim Penguji pada Ujian Tesis:**

1. **Dr. Ir. Gunawan Santosa, MS.**



Judul Tesis : Identifikasi Area Risiko Kecelakaan Kerja sebagai Upaya  
Perlindungan K3 Menggunakan Pendekatan GIS-AHP  
Nama : Azelia Dwi Rahmawati  
NIM : E1501231008

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Efi Yulianti Yovi, S.Hut., M.Life.Env.Sc.



Pembimbing 2:  
Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Ilmu Pengelolaan Hutan  
Dr. Ir. Hendrayanto, M.Agr.Sc.  
NIP 196111261986011001  
Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan:  
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, MS.  
NIP 196501221989031002

Tanggal Ujian: 30 September 2024

Tanggal Lulus: 02 OCT 2024

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



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), dengan judul "Identifikasi Area Risiko Kecelakaan Kerja sebagai Upaya Perlindungan K3 Menggunakan Pendekatan GIS-AHP".

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Efi Yuliati Yovi, S.Hut, M.Life.Env.Sc dan Dr. Yudi Setiawan S.P., M.Env.Sc selaku komisi pembimbing yang telah membimbing, memberi masukan, saran, dan dukungan moral selama penyusunan tesis.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Mahasiswa Sinergi Manajemen Hutan 56 yang telah kebersamai penulis selama menempuh perkuliahan pascasarjana serta Keluarga Besar Program Studi Ilmu Pengelolaan Hutan yang telah memberikan ilmu dan pembelajaran selama menempuh perkuliahan di IPB.

Penghargaan dan ucapan terima kasih disampaikan kepada PT RAPP (Riau Andalan Pulp and Paper) beserta jajaran karyawan yang telah memfasilitasi, membantu pengumpulan data, dan memberikan kesempatan belajar bagi penulis untuk mengikuti kegiatan magang penelitian.

Terima kasih penulis sampaikan kepada sahabat dan rekan-rekan yang telah turut membantu, Khawariz, Kak Ihsan, Winda, Aslam, Fajar, Teh Lefi, Bang Adib, Kak Saddam, Pak Sherfan dan rekan-rekan yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas ilmu, bantuan, dan dukungan yang teramat berarti.

Ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada yang tercinta, kedua orang tua, Ayah Zainal Arifin dan Ibu Salmah Zurko, Kakak Firda Aulia, Adik Dini Khaironi serta seluruh keluarga besar atas segala doa dan dukungan moril maupun materil yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca diharapkan pada hasil selanjutnya. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan serta dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Bogor, Oktober 2024

*Azelia Dwi Rahmawati*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	4
DAFTAR GAMBAR	4
DAFTAR LAMPIRAN	5
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	4
2.2 Sumber Bahaya	4
2.3 Sistem Informasi Geografis	5
2.4 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	5
2.5 Manajemen Risiko	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Kerja	10
3.3.1 Pengumpulan Data	12
3.3.2 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Analisis Faktor Risiko Gangguan K3	30
4.1.1 Biofisik Lingkungan	30
4.1.2 Iklim	36
4.1.3 Ancaman	43
4.2 Pemodelan Spasial	46
4.3 Analisis Spasial Autokorelasi	47
V SIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Simpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
RIWAYAT HIDUP	74



## DAFTAR TABEL

1 Jenis alat yang digunakan dalam observasi lapang	9
2 Data spasial yang digunakan dalam penelitian	9
3 Daftar responden sebagai pakar/ahli	14
4 Karakteristik band landsat 9 OLI/TIRS	16
5 Persentase tutupan tajuk dan nilai LAI	18
6 Klasifikasi kondisi pohon tidak normal	21
7 Klasifikasi parameter	22
8 Matriks perbandingan berpasangan	25
9 Skala intensitas kepentingan pada matriks <i>pairwise comparison</i>	25
10 Pembobotan masing-masing parameter	46
11 Hasil uji statistik Moran	48

## DAFTAR GAMBAR

1 Lokasi penelitian	8
2 Diagram alir penelitian	11
3 Bentuk plot di hutan tanaman dan letak pengambilan foto tajuk pohon secara <i>hemispherical photography</i>	12
4 Sebaran plot sampling kerapatan vegetasi	13
5 Sebaran plot sampling intensitas cahaya mahatari	13
6 Diagram alir kerapatan vegetasi	17
7 Stasiun Curah Hujan di Estate Pelalawan South, Estate Tasik Belat, dan Estate Pelalawan North	19
8 <i>Hygrometer</i> di Estate Pelalawan North dan Estate Tasik Belat	20
9 Sebaran plot kondisi pohon tidak normal	21
10 Diagram alir kondisi pohon tidak normal	22
11 Bagan hierarki AHP	24
12 Kuadran Moran scatterplot	29
13 Peta slope	31
14 Peta elevasi	31
15 Kondisi elevasi rendah dengan TMA tinggi	32
16 Peta jenis tanah	33
17 Kondisi tanah gambut (a) Jenuh air (hidrofilik) (b) Menolak air (hidrofobik)	33
18 Peta kerapatan vegetasi	34
19 Peta aksesibilitas	35
20 Tempat tinggal field camp (a) bagian bawah fieldcamp (b) fieldcamp terapung	35
21 Peta curah hujan	36
22 Grafik curah hujan harian	37
23 Peta suhu	38
24 Grafik suhu harian	39
25 Peta kecepatan angin	39
26 Grafik kecepatan angin harian	40
27 Peta intensitas cahaya matahari	41
28 Peta kelembapan	42
29 Grafik kelembapan harian	42

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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

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



30 Peta sebaran satwa liar	43
31 Peta kondisi pohon tidak normal	44
32 Grafik kondisi pohon tidak normal	44
33 kondisi pohon tidak normal	45
34 Peta kerawanan kecelakaan kerja	47
35 Hasil analisis spasial autokorelasi	48
36 Scatterplot Moran	48
37 Uji signifikansi LISA	49
38 Wawancara pekerja (operator chainsaw, driver excavator)	73
39 Pengambilan data intensitas cahaya matahari dan foto tajuk pohon	73

## DAFTAR LAMPIRAN

1 Kuesioner <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	59
2 Kuesioner riwayat kecelakaan kerja	67
3 Tally sheet validasi data kondisi iklim	71
4 Tally sheet analisis vegetasi	72
5 Dokumentasi kegiatan penelitian	73

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