

**PEMETAAN ZONA RAWAN KEBAKARAN HUTAN  
DAN LAHAN DI KAWASAN GUNUNG LAWU  
SEBAGAI STRATEGI PENANGGULANGAN DAN  
MITIGASI BENCANA BERBASIS SISTEM  
INFORMASI GEOGRAFIS**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana S-1  
Fakultas Geografi



Diajukan oleh:  
MUHAMMAD HAFIZH WINAYAPUTRA  
E100190245

**FAKULTAS GEOGRAFI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PEMETAAN ZONA RAWAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI  
KAWASAN GUNUNG LAWU SEBAGAI STRATEGI PENANGGULANGAN  
DAN MITIGASI BENCANA BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

MUHAMMAD HAFIZH WINAYAPUTRA

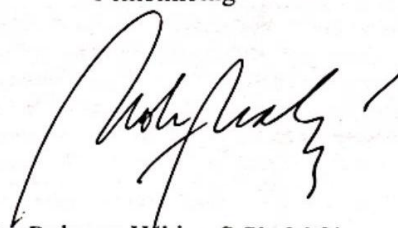
E100190245

Telah diperiksa dan disetujui untuk ujian pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 24 April 2024

Pembimbing



Dr. Rohman Hakim, S.Si., M.Si

Mengetahui

Wakil Dekan I



  
Aditya Saputra, M.Sc., Ph.D

## HALAMAN PENGESAHAN

# PEMETAAN ZONA RAWAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI KAWASAN GUNUNG LAWU SEBAGAI STRATEGI PENANGGULANGAN DAN MITIGASI BENCANA BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

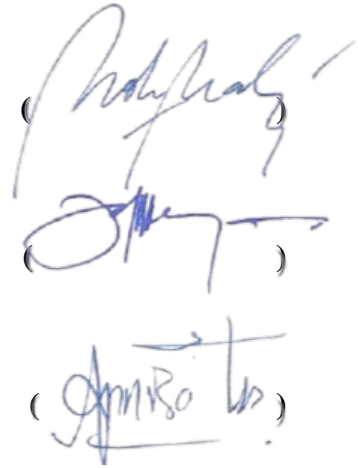
Oleh:

**Muhammad Hafizh Winayaputra**  
**E100190245**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Fakultas Geografi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Selasa, 21 Mei 2024  
Dan dinyatakan memenuhi Syarat

### Dewan Penguji :

1. **Dr. Rohman Hakim, S.Si., M.Si.**  
( Ketua Dewan Penguji )
2. **Dr. Aditya Saputra S.Si., M.Sc., Ph.D.**  
( Anggota Dewan I Penguji )
3. **Dr. Annisa Trisnia Sasmi, S.Si., M.T.**  
( Anggota Dewan II Penguji )



**Mengetahui,**

Dekan Fakultas Geografi

Universitas Muhammadiyah Surakarta



Jumadi, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
NIDN. 0626088003

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 20 April 2024  
Muhammad Hafizh Winayaputra

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur serta saya ucapkan Alhamdulillah atas terselesaikannya tugas akhir ini dan saya ucapkan beribu terimakasih :

- a. Kedua Orang Tua, adik serta keluarga besar saya yang senantiasa mendukung, mendoakan dan setia menjadi semangat dan support dalam perkuliahan serta dukungan material, moral.
- b. Bapak/Ibu Dosen fakultas Geografi terimakasih atas ilmu selama saya kuliah di UMS
- c. Seluruh teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu atas bantuan, dukungan dan semangat nya untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
- d. Terakhir saya ucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri yang sudah berhasil menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.

## INTISARI

Kerentanan bencana kebakaran hutan dan lahan merupakan suatu situasi dimana kondisi fisik lingkungan menjadi faktor utama penyebab kebakaran hutan. El nino diakui menjadi penyumbang terbesar musim panas berkepanjangan yang juga meningkatkan kebakaran hutan dan lahan serta kekeringan antara 8-10 kali lipat. Kebakaran hutan dan lahan mengakibatkan banyaknya kerugian baik dari segi ekosistem hutan maupun aktivitas sosial. Di tahun 2023 Gunung Lawu mengalami kebakaran hutan yang berada di beberapa titik yang menyebabkan Sekitar 9 Hektar terjadi bencana kebakaran hutan di Kawasan hutan yang termasuk dalam hutan lindung di Gunung Lawu. Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi serta melakukan pencegahan dini dari kasus kebakaran hutan dan lahan di Gunung Lawu dengan menggunakan analisis data spasial berbasis Sistem Informasi Geografis. Tujuan penelitian ini adalah (1) Menganalisis Sebaran Tingkat kerawanan Kebakaran hutan dan Lahan di Kawasan Gunung Lawu. (2) Menentukan Bagaimana Strategi Penanggulangan dan Mitigasi Kebakaran hutan dan Lahan yang dilakukan di Gunung Lawu. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah ialah analisis deskriptif kuantitatif. Dengan menggunakan parameter berupa kerapatan vegetasi, suhu permukaan tanah, kemiringan lereng, jarak dari jalan, dan penggunaan lahan. Yang kemudian menghasilkan peta zona rawan kebakaran hutan dan lahan di Gunung Lawu. Tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Gunung Lawu dibagi menjadi 5 kelas yaitu tingkat kerawanan sangat rendah (tidak rawan), tingkat kerawanan rendah (aman), tingkat kerawanan sedang (sedang), tingkat kerawanan tinggi (rawan), dan tingkat kerawanan sangat tinggi (sangat rawan). Yang didominasi oleh kelas kerawanan sedang hingga tinggi. Dari hasil tersebut maka Penentuan strategi penanggulangan bencana kebakaran hutan dan lahan di Gunung Lawu dilakukan di semua zona dari sangat rendah hingga sangat tinggi, dan didasarkan pada semua pos dan jalur pendakian yang menjadi pos monitoring serta jalur evakuasi, terdapat 10 pos monitoring dari 5 jalur pendakian, dan 1 jalur evakuasi yang memang dibuat relawan setempat karena pada area tersebut memiliki tingkat kerawanan atau resiko bencana alam kebakaran hutan dan lahan yang sangat tinggi.

**Kata Kunci** :Kerawanan, kebakaran hutan dan lahan, pemetaan, system informasi geografis, mitigasi bencana, Gunung Lawu.

## ABSTRACT

Vulnerability to forest and land fire disasters is a situation where the physical condition of the environment is the main factor causing forest fires. El Nino is recognized as the biggest contributor to the prolonged hot season which also increases forest and land fires and drought between 8-10 times. Forest and land fires result in a lot of losses both in terms of forest ecosystems and social activities. In 2023, Mount Lawu experienced forest fires at several points which caused around 9 hectares of forest fire disasters to occur in the forest area which is included in the protected forest on Mount Lawu. This research was conducted to reduce and carry out early prevention of cases of forest and land fires on Mount Lawu by using spatial data analysis based on Geographic Information Systems. The aim of this research is (1) to analyze the distribution of forest and land fire vulnerability levels in the Mount Lawu area. (2) Determine the strategy for handling and mitigating forest and land fires on Mount Lawu. The method used in this research is quantitative descriptive analysis. By using parameters such as vegetation density, land surface temperature, slope slope, distance from roads, and land use. Which then produces a map of forest and land fire-prone zones on Mount Lawu. The level of vulnerability to forest and land fires on Mount Lawu is divided into 5 classes, namely very low level of vulnerability (not vulnerable), low level of vulnerability (safe), medium level of vulnerability (medium), high level of vulnerability (prone), and very high level of vulnerability ( very vulnerable). Dominated by medium to high vulnerability classes. From these results, the determination of strategies for managing forest and land fire disasters on Mount Lawu was carried out in all zones from very low to very high, and was based on all posts and climbing routes which became monitoring posts and evacuation routes, there were 10 monitoring posts from 5 climbing routes , and 1 evacuation route which was created by local volunteers because this area has a very high level of vulnerability or risk of natural disasters from forest and land fires.

**Keywords:** Vulnerability, forest and land fires, mapping, geographic information systems, disaster mitigation, Mount Lawu.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Perumusan Masalah.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Kegunaan Penelitian .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5.1 Telaah Pustaka .....</b>	<b>7</b>
<b>1.5.2 Penelitian Sebelumnya .....</b>	<b>12</b>
<b>1.6 Kerangka Penelitian.....</b>	<b>19</b>
<b>1.7 Batasan Operasional .....</b>	<b>21</b>
<b>BAB II METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Populasi/Obyek Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 Metode Pengumpulan Data .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3 Instrumen dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4 Teknik Pengolahan Data .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.1 Pemotongan dan Digitasi Kawasan .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.2 Kerapatan Vegetasi / NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>) ..</b>	<b>26</b>
<b>2.4.3 Suhu Permukaan Tanah / LST (<i>Land Surface Temperature</i>) .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.4 Kemiringan Lereng .....</b>	<b>27</b>



2.4.5	Tutupan Lahan .....	28
2.4.6	Jarak Dari Jalan .....	28
2.5	Metode Analisis Data .....	29
<b>BAB III</b>	<b>DESKRIPSI GEOGRAFIS DAERAH PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
5.1	Letak, Luas, dan Batas .....	34
5.2	Geologi.....	37
5.3	Geomorfologi .....	39
5.4	Tanah.....	41
5.5	Penggunaan Lahan.....	43
5.6	Pariwisata Pendakian .....	45
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>47</b>
4.1	Parameter Kebakaran Hutan dan Lahan di Gunung Lawu .....	47
4.1.1	Kerapatan Vegetasi / NDVI ( <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> ) .....	48
4.1.2	Suhu Permukaan .....	51
4.1.3	Kemiringan Lereng .....	54
4.1.4	Tutupan Lahan .....	57
4.1.5	Jangkauan Jarak dari Jalan.....	60
4.2	Zona Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kawasan Gunung Lawu .....	63
4.3	Validasi Area Kebakaran Hutan dan Lahan di Gunung Lawu.....	66
4.4	Strategi Perencanaan Penanggulangan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kawasan Gunung Lawu .....	68
<b>BAB V</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>71</b>
5.1	Analisis Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kawasan Gunung Lawu .....	71
5.2	Penentuan Strategi Penanggulangan dan Mitigasi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Gunung Lawu .....	77
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>83</b>
6.1	Kesimpulan .....	83
6.2	Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>85</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>		<b>87</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>88</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>		<b>88</b>

**LAMPIRAN..... 89**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Riwayat Kebakaran Hutan dan Lahan di Gunung Lawu .....	3
Tabel 1.2 Penelitian Sebelumnya .....	16
Tabel 2.1 Pengumpulan Data Primer .....	24
Tabel 2.2 Pengumpulan Data Sekunder .....	24
Tabel 2.3 Klasifikasi Kerapatan Vegetasi.....	26
Tabel 2.4 Klasifikasi Suhu Permukaan Tanah .....	27
Tabel 2.5 Klasifikasi Kemiringan Lereng .....	27
Tabel 2.6 Klasifikasi Tutupan Lahan .....	28
Tabel 2.7 Klasifikasi Jarak dari Jalan .....	29
Tabel 2.8 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Karhutla .....	30
Tabel 3.1 Batas Wilayah Administrasi.....	34
Tabel 3.2 Penggunaan Lahan di Gunung Lawu .....	43
Tabel 4.1 Kondisi Vegetasi Gunung Lawu .....	49
Tabel 4.2 Kadar Air di Suhu Permukaan Tanah .....	51
Tabel 4.3 Kelas Kemiringan Lereng .....	54
Tabel 4.4 Jenis dan Luasan Tutupan Lahan .....	58
Tabel 4.5 Harkat Jarak dari Jalan .....	61
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Nilai Kerawanan.....	63
Tabel 4.7 Riwayat Kebakaran hutan di Gunung Lawu .....	66
Tabel 5.1 Luas dan Persentase Karhutla di Gunung Lawu .....	71
Tabel 5.2 Pos Pantau dan Jalur Evakuasi Karhutla Gunung Lawu.....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Segitiga Api <i>The Fire Triangle</i> .....	8
Gambar 1.2 Kerangka Penelitian .....	20
Gambar 2.1 Siklus Penanggulangan Bencana.....	31
Gambar 2.2 Diagram Alir Penelitian .....	33
Gambar 3.1 Peta Batas Lokasi Kajian.....	36
Gambar 3.2 Peta Geologi Gunung Lawu .....	38
Gambar 3.3 Peta Bentuk Lahan Geomorfologi Gunung Lawu.....	40
Gambar 3.4 Peta Jenis Tanah .....	42
Gambar 3.5 Peta Tutupan Lahan.....	44
Gambar 3.6 Peta Jalur Pendakian.....	46
Gambar 4.1 Peta Kerapatan Vegetasi .....	50
Gambar 4.2 Peta Suhu Permukaan Tanah.....	53
Gambar 4.3 Peta Kemiringan Lereng.....	56
Gambar 4.4 Peta Tutupan Lahan.....	59
Gambar 4.5 Peta Jangkauan Dari Jalan.....	62
Gambar 4.6 Peta Kerawanan Karhutla .....	65
Gambar 4.7 Peta Validasi Area Terdampak Karhutla.....	67
Gambar 4.8 Peta Pos dan Jalur Evakuasi .....	70
Gambar 5.1 Diagram Persentase .....	72
Gambar 5.2 Sebaran Zona Kerawanan Sangat Rendah .....	73
Gambar 5.3 Sebaran Zona Kerawanan Rendah .....	74
Gambar 5.4 Sebaran Zona Kerawanan Sedang.....	75
Gambar 5.5 Sebaran Zona Kerawanan Tinggi.....	76
Gambar 5.6 Sebaran Zona Kerawanan Sangat Tinggi.....	77

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, senantiasa penulis panjatkan karena hanya dengan Rahmat, taufik, dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai syarat mendapatkan gelar sarjana (S1) geografi di Fakultas Geografi UMS. Oleh karena itu penulis sampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua Orang Tua saya Ibu Dra. Sri Innayati dan Pak Bambang Widaryanto S.E , Kakak dan Adik serta Keluarga besar saya.
3. Bapak Dr. Rohman Hakim, S.Si. M.Si Selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu menuntun saya dan memberikan ilmu kepada saya sehingga skripsi saya selesai dengan baik
4. Bapak Aditya Saputra, S.Si.,M.Sc.,Ph.D dan Ibu Dr. Annisa Trisnia Sasmi. S.Si, M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan atas skripsi saying demi kebaikan naskah skripsi saya
5. Rekan rekan saya dari KMPA Giri Bahama, Angkatan Jungle Track XXVI, kawan dari jurusan Geografi dan Semua teman tercinta yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama perkuliahan.

Untuk itu penulis mengucapkan maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyajian pada skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari setiap pembaca yang diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan skripsi ini.

Surakarta, 20 April 2024  
Muhammad Hafizh Winayaputra