

SKRIPSI

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS
TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DENGAN CITRA
SATELIT TAHUN 2023 DAN 2025
(STUDI KASUS: KOTA PALANGKA RAYA)**



Disusun oleh :

Heltri Subastyo

19.25.008

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS
TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DENGAN
CITRA SATELIT TAHUN 2023 DAN 2025**

(STUDI KASUS: KOTA PALANGKA RAYA)

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang**

Oleh :

Heltri Subastyo

NIM.19.25.008

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T

NIP.Y. 1039500280

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



Feny Arafah, S.T., M.T.

NIP.P. 1031500516

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T

NIP.Y. 1039500280



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI

FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN

NAMA : Heltri Subastyo
NIM : 1925008
JURUSAN : PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
JUDUL : PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
UNTUK ANALISIS TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN
HUTAN DAN LAHAN DENGAN CITRA SATELIT TAHUN
2023 DAN 2025
(Studi Kasus: Kota Palangka Raya)

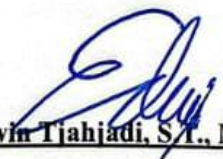
Telah **Dipertahankan** di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Starta 1
(S-1) Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Malang dan **Diterima** untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (SI) Bidang Teknik Geodesi

Pada Hari/Tanggal : Kamis/ 13 Agustus 2026

Dengan Nilai : ____ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji


Martinus Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D.

NIP.Y. 1039800320

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Adkha Yulianandha Mabrur, S.T., M.T.

NIP.P. 1031700526


Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T.

NIP.Y. 1039500280

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS
TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DENGAN
CITRA SATELIT TAHUN 2023 DAN 2025**

(Studi Kasus: Kota Palangka Raya)

Heltri Subastyo (19.25.008)

Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T

Krishna Himawan Subiyanto, S.T., M.Sc

ABSTRAK

Karhutla atau kebakaran hutan dan lahan ialah salah satu bencana yang memiliki dampak sangat luas dan mengganggu berbagai sektor, terutama sektor kesehatan, sektor ekonomi, serta terganggunya sistem transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kota Palangka Raya. Penelitian ini mengidentifikasi empat parameter utama dalam penentuan lokasi kerawanan kebakaran hutan dan lahan di Kota Palangka Raya, yaitu *Land Surface Temperature* (LST), tutupan lahan, curah hujan, dan kepadatan hotspot. Dari sisi LST, tahun 2023 didominasi kelas 20–25°C (95,25%), sedangkan tahun 2025 tetap didominasi kelas yang sama namun dengan proporsi lebih rendah (60%), disertai peningkatan signifikan pada kelas $\leq 20^{\circ}\text{C}$ menjadi 37%. Pada parameter tutupan lahan, terjadi perubahan cukup besar antara dua tahun tersebut. Lahan terbuka meningkat drastis dari 0,1% (2023) menjadi 34% (2025), pemukiman naik dari 4% menjadi 6%, dan hutan lahan kering meningkat dari 9% menjadi 20%. Sebaliknya, semak belukar turun dari 25% menjadi 7%, dan hutan lahan kering primer menurun signifikan dari 63% menjadi 33%. Untuk curah hujan, perbedaan antara 2023 dan 2025 relatif kecil, dengan dominasi kelas 3100–3200 mm/tahun sekitar 46%. Sementara kepadatan hotspot tahun 2023 didominasi kelas rendah (0–1,75) sebesar 93%, dan pada 2025 seluruh wilayah (100%) masuk kelas yang sama. Dari segi tingkat kerawanan, tahun 2023 masih terdapat kelas tinggi (3%) dan sangat tinggi (1%), sementara tahun 2025 hanya terdapat kelas sangat rendah (75%) dan rendah (25%). Hal ini menunjukkan adanya penurunan tingkat kerawanan kebakaran dalam dua tahun.

Kata Kunci : Curah Hujan, Karhutla, Kepadatan *Hotspot*, LST, Sistem Informasi Geografis, Tutupan Lahan.

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS
TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DENGAN
CITRA SATELIT TAHUN 2023 DAN 2025**

(Studi Kasus: Kota Palangka Raya)

Heltri Subastyo (19.25.008)

Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T

Krishna Himawan Subiyanto, S.T., M.Sc

ABSTRACT

Forest and land fires (karhutla) are disasters with far-reaching impacts that disrupt various sectors: public health (due to haze exposure affecting the respiratory system), the economy, and transportation systems. This study aims to assess the susceptibility of Palangka Raya City to forest and land fires. It identifies four key parameters for determining fire-prone locations: Land Surface Temperature (LST), land cover, rainfall, and hotspot density. Regarding LST, the 2023 data was dominated by the 20–25°C range (95.25%); while the 2025 data remained dominated by the same range, the proportion was lower (60%), accompanied by a significant rise in the $\leq 20^\circ\text{C}$ category to 37%. Significant changes in land cover occurred between the two years. Open land increased drastically from 0.1% (2023) to 34% (2025), settlements rose from 4% to 6%, and dryland forest increased from 9% to 20%. Conversely, shrubland decreased from 25% to 7%, and primary dryland forest dropped significantly from 63% to 33%. Rainfall differences between 2023 and 2025 were relatively minor, with the 3,100–3,200 mm/year range dominating at approximately 46%. Meanwhile, hotspot density in 2023 was dominated by the low-density class (0–1.75) at 93%, and by 2025, the entire area (100%) fell into this same category. Regarding vulnerability levels, the year 2023 still showed areas classified as high (3%) and very high (1%) risk—distributed across the northern part of the city—whereas by 2025, only very low (75%) and low (25%) risk classes remained. This indicates a reduction in fire vulnerability over the two-year period, although certain areas still require attention.

Keywords: Rainfall, Forest and Land Fires, Hotspot Density, LST, Geographic Information System, Land Cover.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Heltri Subastyo
NIM : 1925008
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

**"PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK
ANALISIS TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN
LAHAN DENGAN CITRA SATELIT TAHUN 2023 DAN 2025"**
(Studi Kasus: Kota Palangka Raya)

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

**Malang, 18 Agustus
Yang Membuat Pernyataan**

A handwritten signature in blue ink is placed over a yellow revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '1117AAOX140646911'.

Heltri Subastyo
NIM 19.25.008

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur, penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dan dapat menyelesaikan pendidikan di Institut Teknologi Nasional Malang. Pada penyusunan skripsi ini, peneliti mengucapkan syukur dan terimakasih karena telah dibimbing, dibina, dan dituntun oleh semua pihak yang senantiasa memberikan dukungan baik dalam bentuk materi maupun moral. Oleh karena itu, penulis berterima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya setiap perjalanan penulis dalam penyusunan skripsi ini diberikan banyak jalan keluar dan kemudahan.
2. Orang-orang luar biasa hebat, yakni kepada keluarga inti terutama kedua orang tua penulis yang selalu dapat menjadi *support system*, yakni Bapak Sulistyono dan Ibu Helmah yang senantiasa memberikan dukungan dan doa tulusnya yang tak terhingga. Serta kepada saudara kandung penulis, Gusni Selawati yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tak henti-hentinya. Berikut juga keluarga yang berada di Yogyakarta, terutama mas Anton, mas Adit, dan Pakde Marno.
3. Kepada para dosen dan civitas Prodi Teknik Geodes Institut Teknologi Nasional Malang, terimakasih dari lubuk hati terdalam teruntuk dosen pembimbing 1, Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M., dan dosen pembimbing 2, Bapak Krishna Himawan Subiyanto, S.T., M.Sc, yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, kritik, arahan, dan tentunya kepercayaan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Untuk teman-teman Teknik Geodesi Angkatan 2019, terimakasih sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini, terutama kepada rekan-rekan yang senasib seperjuangan yakni, Adam, Raka, Agi, dan nama lain yang tak bisa penulis sebut satu persatu.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur, penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul **"PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DENGAN CITRA SATELIT TAHUN 2023 DAN 2025 (Studi Kasus: Kota Palangka Raya)"**, sebagai salah satu syarat terakhir untuk menyelesaikan program Sarjana pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyak kesulitan yang dihadapi. Namun berkat bantuan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam, berkat rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, penuliis mampu menyelesaikan setiap langkah penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua serta keluarga besar terkasih, atas doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
3. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi ITN Malang sekaligus dosen pembimbing 1, yang telah banyak membantu dan memberikan motivasi, arahan, ilmu, serta dukungan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini
4. Bapak Krishna Himawan Subiyanto, S.T., M.Sc, yang telah memberikan dukungan, motivasi, arahan, ilmu, dan bimbingan dan arahan kepada peneliti dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen dan civitas akademika Teknik Geodesi ITN Malang yang telah membantu dan memfasilitasi penulis.
6. Sahabat-sahabat hebat penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, dimana mereka selalu mendukung penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan maupun kesalahan dikarenakan keterbatasan dari kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan dan

menerima segala kritik dan saran yang dapat membangun untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi peneliti dan pembaca, terutama dalam bidang sistem informasi geografis.

Malang, 18 Agustus 2026



Heltri Subastyo

NIM 19.25.008

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian	2
I.4 Manfaat Penelitian	3
I.5 Batasan Masalah	3
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
II.1 Kebakaran Hutan dan Lahan	5
II.2 Sistem Informasi Geografis	6
II.3 Landsat 8	7
II.4 Climate Hazards Center InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS)	9
II.5 Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS).....	10
II.6 Curah Hujan.....	11
II.7 Land Surface Temperature.....	12
II.8 Tutupan Lahan	16
II.9 Hotspot	17
II.10 Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan	18
II.11 Normalized Mean Absolute Error (NMAE)	20
II.12 Matrik Konfusi	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
III.1 Lokasi Penelitian.....	22
III. 2 Alat dan Bahan	22
III.3 Diagram Alir.....	23
III.3.1 Diagram ER.....	28
III.4 Langkah-langkah Pekerjaan	29
III.4.1 Pengolahan Land Surface Temperature (LST).....	29
III.4.2 Pengolahan Tutupan Lahan	31
III.4.3 Pengolahan Curah Hujan.....	35
III.4.4 Pengolahan Kepadatan Hotspot	37
III.4.5 Pengolahan Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
IV.1 Analisis Faktor Penyebab Kerawanan	43
IV.1.1 Land Surface Temperature	43
IV.1.2 Tutupan Lahan	45
IV.1.3 Curah Hujan	48
IV.1.4 Kepadatan Hotspot	50
IV.2 Perhitungan Uji Validasi.....	54
IV.2.1 Matrik Konfusi	54
IV.2.2 NMAE	56
IV.3 Pemetaan Kerawanan Kebakaran Hutan dan Lahan	56
BAB V PENUTUP.....	62
V.1 Kesimpulan	62
V.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	68
Lampiran A. Perhitungan NMAE LST 2025	69
Lampiran B. Validasi Lapangan LST 2025	71
Lampiran C. Validasi Tutupan Lahan 2025.....	83
Lampiran D. Validasi Lapangan Kerawanan 2025	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Palangka Raya	5
Gambar 2. 2 Komponen SIG.....	7
Gambar 2. 3 Satelit landsat 8	8
Gambar 2. 4 Tampilan dari data CHIRPS	10
Gambar 2. 5 Tampilan VIIRS	10
Gambar 2. 6 Contoh peta curah hujan.....	11
Gambar 2. 7 Perekaman LST oleh satelit.....	13
Gambar 2. 8 Contoh peta tutupan lahan.....	16
Gambar 2. 9 Tampilan sebaran hotspot.....	17
Gambar 3. 1 Tampilan Kota Palangka Raya secara Admnistrasi.....	22
Gambar 3. 2 Diagram alir.....	25
Gambar 3. 3 Diagram <i>Entity Relationship</i>	28
Gambar 3. 4 Proses Pengunduhan Data Sentinel-3.....	29
Gambar 3. 5 Proses Unduh Data Sentinel-3.....	29
Gambar 3. 6 Proses Membuka Produk Data Sentinel-3 SLSTR.....	30
Gambar 3. 7 Proses Pengaturan Reprojection Data	30
Gambar 3. 8 Proses Reprojection Data	30
Gambar 3. 9 Proses Pemotongan Citra LST	31
Gambar 3. 10 Hasil Akhir LST Terpotong Sesuai Batas Stud	31
Gambar 3. 11 Penambahan band.....	31
Gambar 3. 12 komposit band	32
Gambar 3. 13 Penajaman Citra	32
Gambar 3. 14 Mosaic citra	33
Gambar 3. 15 Pembentukan training sample	33
Gambar 3. 16 Pembuatan Sampel	34
Gambar 3. 17 Penggabungan sampel	34
Gambar 3. 18 Penamaan sampel	34
Gambar 3. 19 Tampilan lima kelas sampel	34
Gambar 3. 20 Pemilihan metode.....	34
Gambar 3. 21 Penyimpanan file sampel	35

Gambar 3. 22 Hasil klasifikasi tutupan lahan 2023	35
Gambar 3. 23 Hasil unduh data curah hujan	36
Gambar 3. 24 Pengaturan data untuk resample.....	36
Gambar 3. 25 Proses pemotongan data sesuai batas administrasi	36
Gambar 3. 26 Aturan pemotongan	37
Gambar 3. 27 Hasil curah hujan rerata 2013-2023	37
Gambar 3. 28 Penambahan titik hotspot	37
Gambar 3. 29 Pemilihan tools kernel density	38
Gambar 3. 30 Pengaturan kernel desnsity	38
Gambar 3. 31 Hasil kernel density	38
Gambar 3. 32 Resample hasil kernel density	38
Gambar 3. 33 Pemotongan sesuai batas administrasi	39
Gambar 3. 34 Pengaturan proses pemotongan	39
Gambar 3. 35 Hasil kepadatan hotspot tahun 2023.....	39
Gambar 3. 36 Konversi Data Raster	39
Gambar 3. 37 Penambahan Field Baru	40
Gambar 3. 38 Penggunaan Tools Intersect.....	41
Gambar 3. 39 Hasil Intersect.....	41
Gambar 3. 40 Perhitungann Bobot Keseluruhan.....	41
Gambar 3. 41 Hasil Jumlah Bobot	41
Gambar 3. 42 Perhitungann Bobot Keseluruhan.....	42
Gambar 3. 43 Hasil Jumlah Bobot	42
Gambar 3. 44 Hasil Klasifikasi Kerawanan	42
Gambar 4. 1 Peta Tutupan Lahan Tahun 2023	46
Gambar 4. 2 Tutupan Lahan Tahun 2025	47
Gambar 4. 3 Tampilan Curah Hujan 2025	50
Gambar 4. 4 Peta Kerawanan Tahun 2023	57
Gambar 4. 5 Diagram Kerawanan 2023.....	58
Gambar 4. 6 Peta Kerawanan Tahun 2025	59
Gambar 4. 7 Diagram Kerawanan 2025.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi band dan panjang gelombang Landsat 8.....	8
Tabel 2. 2 Klasifikasi Curah Hujan	12
Tabel 2. 3 Klasifikasi LST	15
Tabel 2. 4 Klasifikasi Kelas Tutupan Lahan	16
Tabel 2. 5 Klasifikasi Kepadatan Hotspot.....	18
Tabel 2. 6 Nilai skor dan bobot parameter	19
Tabel 2. 7 Kelas Kerawanan.....	20
Tabel 2. 9 Matrik Konfusi Multi Kriteria.....	21
Tabel 3. 1 Alat Penelitian	22
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian.....	22
Tabel 4. 11 Perhitungan Matrik Konfusi	54
Tabel 4. 12 Luasan Kerawanan 2023	57
Tabel 4. 13 Luasan Kerawanan 2025	59
Tabel 4. 14 Matrik konfusi dua kriteria.....	61
Tabel 4. 15 Data matrkonfusi kerawanan 2025.....	61