

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DENGAN
METODE *MODIFIED TEMPERATURE VEGETATION DRYNESS INDEX*
(MTVDI) DI TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER SEMERU, JAWA
TIMUR**



Disusun Oleh:
Olyvia Putri Adinda
NIM. 2125033

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DENGAN
METODE *MODIFIED TEMPERATURE VEGETATION DRYNESS INDEX*
(MTVDI) DI TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER SEMERU, JAWA
TIMUR**

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**

Disusun Oleh:

Olyvia Putri Adinda

NIM. 2125033

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Feny Arafah, S.T., M.T.
NIP.P. 1031500516

Menyetujui,

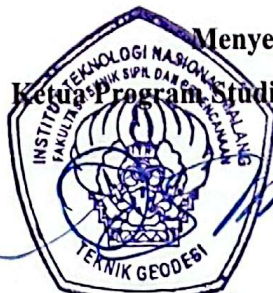
Dosen Pembimbing II



Alifah Noraini, S.T., M.T.
NIP.P. 1031500478

Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Dedy Kurnia Sunarvo, S. T., M. T.
NIP.Y. 1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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 SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : OLYVIA PUTRI ADINDA
NIM : 2125033
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
**JUDUL : IDENTIFIKASI KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DENGAN
METODE *MODIFIED TEMPERATURE VEGETATION DRYNESS*
INDEX (MTVDI) DI TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER
SEMERU, JAWA TIMUR**

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 : Senin / 4 Agustus 2025
Dengan Nilai : _____

**Panitia Ujian Skripsi
Ketua Penguji**

Silvester Sari Sai, S.T., M.T.
NIP. P. 1030600413

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Pendamping

Dosen Penguji II

Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.
NIP. Y. 1039500280

Feny Arafah, S.T., M.T.
NIP. P. 1031500516

Adkha Yulianandha M/S.T., M.T.
NIP. P. 1031700526

IDENTIFIKASI KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DENGAN METODE *MODIFIED TEMPERATURE VEGETATION DRYNESS INDEX* (MTVDI) DI TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER SEMERU, JAWA TIMUR

Olyvia Putri Adinda (2125033)

Dosen Pembimbing I: Feny Arafah, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II: Alifah Noraini, S.T., M.T.

ABSTRAK

Kebakaran hutan merupakan salah satu bencana lingkungan yang berdampak besar terhadap ekosistem, kesehatan, hingga aktivitas sosial-ekonomi. Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) termasuk kawasan yang sering mengalami kebakaran, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mitigasi tingkat kerawanan kebakaran hutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan kebakaran hutan dengan menggunakan metode *Modified Temperature Vegetation Dryness Index* (MTVDI). Data yang digunakan berasal dari citra satelit Landsat 9 OLI/TIRS periode Bulan Maret–Juni 2025. Dengan mengekstraksi nilai *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan *Land Surface Temperature* (LST) yang kemudian digunakan dalam perhitungan MTVDI untuk menentukan tingkat kekeringan vegetasi. Hasil pengolahan MTVDI menunjukkan bahwa wilayah studi kasus berada pada kondisi basah dan normal. Uji akurasi data MTVDI dilakukan dengan metode *confusion matrix* menggunakan hasil data pengolahan MTVDI Bulan Juni 2025 terhadap data lapangan, didapatkan nilai *overall accuracy* sebesar 93,33% dan nilai *kappa accuracy* sebesar 86,84%. Klasifikasi MTVDI kemudian digunakan dalam memetakan tingkat kerawanan kebakaran hutan yang terbagi menjadi 5 tingkatan, yaitu kerawanan sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Pada periode Maret–Mei 2025 terjadi peningkatan luasan wilayah dengan kerawanan rendah, sedangkan pada Juni 2025 meningkat pada kategori sangat rendah, yang mengindikasikan penurunan potensi kebakaran hutan. Penelitian ini menegaskan bahwa metode MTVDI efektif untuk pemetaan kerawanan kebakaran hutan.

Kata Kunci: MTVDI; LST; NDVI; Kebakaran Hutan; Kekeringan

**IDENTIFICATION OF FOREST FIRE VULNERABILITY USING THE
MODIFIED TEMPERATURE VEGETATION DRYNESS INDEX (MTVDI)
METHOD IN BROMO TENGGER SEMERU NATIONAL PARK, EAST JAVA**

Olyvia Putri Adinda (2125033)

Supervisor I: Feny Arafah, S.T., M.T.

Supervisor II: Alifah Noraini, S.T., M.T.

ABSTRACT

Forest fires are one of the environmental disasters that have a significant impact on ecosystems, health, and socio-economic activities. Bromo Tengger Semeru National Park (TNBTS) is an area that often experiences fires, so research needs to be conducted to mitigate the risk of forest fires. This study aims to identify the level of forest fire vulnerability in Bromo Tengger Semeru National Park using the Modified Temperature Vegetation Dryness Index (MTVDI) method. The data used were obtained from Landsat 9 OLI/TIRS satellite imagery from March to June 2025. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Land Surface Temperature (LST) values were extracted and used in the MTVDI calculation to determine the level of vegetation dryness. The MTVDI processing results showed that the study area was in wet and normal conditions. The accuracy of the MTVDI data was tested using the confusion matrix method, comparing the June 2025 MTVDI processing results with field data, yielding an overall accuracy of 93.33% and a kappa accuracy of 86.84%. The MTVDI classification was then used to map the level of forest fire risk, which was divided into five levels: very low, low, moderate, high, and very high. During the period of March–May 2025, there was an increase in the area with low vulnerability, while in June 2025, there was an increase in the very low category, indicating a decrease in the potential for forest fires. This study confirms that the MTVDI method is effective for mapping forest fire vulnerability and can be used as a basis for mitigation planning and conservation area management.

Keyword: MTVDI; LST; NDVI; Forest Fires; Drought

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Olyvia Putri Adinda
NIM : 2125033
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

**IDENTIFIKASI KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DENGAN
METODE *MODIFIED TEMPERATURE VEGETATION DRYNESS INDEX*
(MTVDI) DI TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER SEMERU, JAWA
TIMUR**

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

Malang, 25 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Olyvia Putri Adinda

NIM. 2125033

LEMBAR PERSEMBAHAN



“Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

Segala puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis persembahkan skripsi ini sebagai wujud penghormatan dan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua Orang Tua Tercinta dan Tersayang

Dengan segala rasa hormat serta terima kasih saya persembahkan skripsi ini kepada Ayah Budiono dan Ibu Naning Kuswati yang telah memberikan rasa kasih sayang, dukungan, serta doa dan ridho yang tak terhingga.

2. Adik Tersayang

Sebagai rasa terima kasih saya persembahkan skripsi ini kepada adik saya tersayang Khansa Nailah Shabihah yang telah memberikan dukungan, semangat, serta doa-nya selama masa penyelesaian skripsi.

3. Dosen Pembimbing Skripsi

Dengan segala rasa hormat saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Feny Arafah, S.T., M.T. dan Ibu Alifah Noraini, S.T., M.T. yang telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing dan memberi arahan serta masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.

4. Teman - Teman Terdekat

Banyak terima kasih saya ucapkan kepada teman – teman Teknik Geodesi Angkatan 2021 dan teman di luar dunia perkuliahan yang selalu memberikan dukungan, dan semangat, serta hiburan selama masa perkuliahan hingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

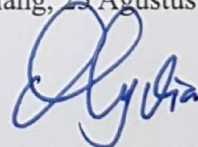
Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Kerawanan Kebakaran Hutan Dengan Metode *Modified Temperature Vegetation Dryness Index* (MTVDI) di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, Jawa Timur”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan skripsi ini, tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan dari pihak-pihak yang bersangkutan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Ibu Feny Arafah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang memberikan arahan, masukan, dan motivasi sehingga skripsi dapat terselesaikan.
2. Ibu Alifah Noraini, S.T., M.T., selaku dosen wali dan dosen pembimbing II yang memberikan arahan, masukan, dan motivasi sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak/Ibu dosen serta staf karyawan Program Studi Teknik Geodesi atas ilmu, bimbingan, serta bantuan yang diberikan selama masa studi.
4. Kedua orang tua penulis beserta keluarga atas doa, dukungan moral, dan semangat yang tiada henti.
5. Teman-teman Teknik Geodesi Angkatan 2021 yang telah membantu dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Malang, 25 Agustus 2025



Olyvia Putri Adinda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kebakaran Hutan	6
2.2 Titik Panas (<i>Hotspot</i>).....	7
2.3 <i>Modified Temperature Vegetation Dryness Index</i> (MTVDI).....	8
2.4 <i>Land Surface Temperature</i> (LST).....	10
2.5 <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI)	11
2.6 Penginderaan Jauh	13
2.7 Koreksi Radiometrik	14
2.7.1 Kalibrasi Radiometrik.....	14
2.7.2 Koreksi Atmosfer	15
2.8 Citra Landsat 9 OLI/TIRS	16
2.9 Validasi Lapangan	17
2.10 Uji Akurasi	18

2.10.1 <i>Confusion Matrix</i>	18
2.10.2 Koefisien Determinasi (R^2).....	20
2.10.3 <i>Normalized Mean Absolute Error</i> (NMAE)	20
2.11 Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Lokasi Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Penentuan Tingkat Kerawanan Kebakaran Hutan	32
4.2 Penentuan Bulan Kering.....	32
4.3 Hasil Koreksi Radiometrik	33
4.4 Hasil Analisis Indeks Vegetasi (NDVI)	35
4.4.1 NDVI Maret 2025	35
4.4.2 NDVI April 2025	37
4.4.3 NDVI Mei 2025	39
4.4.4 NDVI Juni 2025	41
4.4.5 Hasil Perubahan Luasan Wilayah Sesuai Klasifikasi NDVI	43
4.5 Hasil Analisis Suhu Permukaan Tanah (LST)	44
4.5.1 LST Maret 2025	44
4.5.2 LST April 2025	47
4.5.3 LST Mei 2025	50
4.5.4 LST Juni 2025.....	53
4.5.5 Hasil Perubahan Luasan Wilayah Sesuai Klasifikasi LST	56
4.6 Hasil Analisis Kekeringan dengan Metode MTVDI	58
4.6.1 MTVDI Maret 2025	58
4.6.2 MTVDI April 2025	60
4.6.3 MTVDI Mei 2025	62
4.6.4 MTVDI Juni 2025.....	64
4.6.5 Hasil Perubahan Luasan Wilayah Sesuai Klasifikasi MTVDI	66
4.7 Hasil Validasi Lapangan dan Uji Akurasi.....	68
4.7.1 Validasi Lapangan dan Uji Akurasi NDVI	69
4.7.2 Validasi Lapangan dan Uji Akurasi LST	71
4.7.3 Validasi Lapangan dan Uji Akurasi MTVDI	75

4.8 Pola Luasan Kerawanan Kebakaran Hutan	77
BAB V PENUTUP	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan LST dan NDVI	8
Gambar 3. 1 Lokasi Studi Kasus.....	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	27
Gambar 4. 1 Hasil NDVI Maret 2025	36
Gambar 4. 2 Hasil NDVI April 2025	38
Gambar 4. 3 Hasil NDVI Mei 2025	40
Gambar 4. 4 Hasil NDVI Juni 2025.....	42
Gambar 4. 5 Grafik Perubahan Luasan Klasifikasi NDVI 2025.....	44
Gambar 4. 6 Nilai LST Terkecil Bulan Maret 2025.....	45
Gambar 4. 7 Nilai LST Tertinggi Bulan Maret 2025	45
Gambar 4. 8 Hasil LST Maret 2025	46
Gambar 4. 9 Nilai LST Terkecil Bulan April 2025	48
Gambar 4. 10 Nilai LST Tertinggi Bulan April 2025	48
Gambar 4. 11 Hasil LST April 2025	49
Gambar 4. 12 Nilai LST Terkecil Bulan Mei 2025.....	51
Gambar 4. 13 Nilai LST Tertinggi Bulan Mei 2025	51
Gambar 4. 14 Hasil LST Mei 2025	52
Gambar 4. 15 Nilai LST Terkecil Bulan Juni 2025.....	54
Gambar 4. 16 Nilai LST Tertinggi Bulan Juni 2025	54
Gambar 4. 17 Hasil LST Juni 2025.....	55
Gambar 4. 18 Grafik Perubahan Luasan Klasifikasi LST 2025.....	57
Gambar 4. 19 Grafik Linear Perubahan Luasan Klasifikasi LST 2025	58
Gambar 4. 20 Hasil MTVDI Maret 2025.....	59
Gambar 4. 21 Hasil MTVDI April 2025	61
Gambar 4. 22 Hasil MTVDI Mei 2025.....	63
Gambar 4. 23 Hasil MTVDI Juni 2025.....	65
Gambar 4. 24 Grafik Perubahan Luasan Klasifikasi MTVDI 2025.....	68
Gambar 4. 25 Persebaran Titik Validasi	69
Gambar 4. 26 Grafik Koefisien Determinasi (R^2).....	74
Gambar 4. 27 Pola Perubahan Tingkat Kerawanan Sangat Rendah	78
Gambar 4. 28 Pola Perubahan Tingkat Kerawanan Rendah	78

Gambar 4. 29 Pola Perubahan Tingkat Kerawanan Sedang.....	79
Gambar 4. 30 Pola Perubahan Tingkat Kerawanan Tinggi	80
Gambar 4. 31 Pola Perubahan Tingkat Kerawanan Sangat Tinggi	80
Gambar 4. 32 Pola Perubahan Kerawanan Kebakaran Hutan.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indeks Tingkat Kepercayaan <i>Hotspot</i>	7
Tabel 2. 2 Indeks Kekeringan MTVDI	9
Tabel 2. 3 Karakteristik Wilayah Sesuai Kelas MTVDI	10
Tabel 2. 4 Klasifikasi Suhu LST	11
Tabel 2. 5 Klasifikasi Tingkat NDVI	12
Tabel 2. 6 Karakteristik Wilayah Sesuai Kelas NDVI	12
Tabel 2. 7 Informasi Band Spektral Landsat 9	16
Tabel 2. 8 Validasi Indeks Kerapatan Vegetasi.....	17
Tabel 2. 9 Validasi Suhu Permukaan Tanah	17
Tabel 2. 10 Validasi Indeks Kekeringan.....	18
Tabel 2. 11 <i>Confusion Matrix</i>	19
Tabel 3. 1 Alat Penelitian	24
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Konversi DN menjadi ToA <i>Reflectance</i>	34
Tabel 4. 2 Hasil Konversi DN menjadi ToA <i>Radiance</i>	34
Tabel 4. 3 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi NDVI Maret 2025	37
Tabel 4. 4 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi NDVI April 2025.....	39
Tabel 4. 5 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi NDVI Mei 2025	41
Tabel 4. 6 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi NDVI Juni 2025	43
Tabel 4. 7 Perubahan Luasan Klasifikasi NDVI 2025	43
Tabel 4. 8 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi LST Maret 2025	47
Tabel 4. 9 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi LST April 2025.....	50
Tabel 4. 10 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi LST Mei 2025	53
Tabel 4. 11 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi LST Juni 2025	56
Tabel 4. 12 Perubahan Luasan Klasifikasi LST 2025	57
Tabel 4. 13 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi MTVDI Maret 2025	60
Tabel 4. 14 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi MTVDI April 2025.....	62
Tabel 4. 15 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi MTVDI Mei 2025	64
Tabel 4. 16 Luasan Setiap Kelas Klasifikasi MTVDI Juni 2025	66
Tabel 4. 17 Perubahan Luasan Klasifikasi MTVDI 2025	67
Tabel 4. 18 Hasil Validasi NDVI.....	69

Tabel 4. 19 <i>Confusion Matrix</i> NDVI.....	71
Tabel 4. 20 Hasil Nilai Uji Akurasi NMAE	72
Tabel 4. 21 Hasil Validasi MTVDI.....	75
Tabel 4. 22 <i>Confusion Matrix</i> MTVDI	76
Tabel 4. 23 Perubahan Luasan Kerawanan Kebakaran Hutan	77