

**ANALISIS POTENSI KEKERINGAN LAHAN SAWAH  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE NORMALIZED DIFFERENCY  
DROUGHT INDEX (NDDI) DAN THERMAL VEGETATION INDEX  
(TVI)  
(Studi Kasus : Kabupaten Bantul)**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:  
Kartika Dwi Kurnia  
NIM. 1725926**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**  
**ANALISIS POTENSI KEKERINGAN LAHAN SAWAH DENGAN**  
**METODE NORMALIZED DIFFERENCY DROUGHT INDEX (NDDI)**  
**DAN THERMAL VEGETATION INDEX (TVI)**  
**(Studi Kasus :Kabupaten Bantul)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai**  
**Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1**  
**Institut Teknologi Nasional Malang**

**Oleh:**

**KARTIKA DWI KURNIA**

**NIM. 1725926**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, M.T.)

NIP.Y. 1039500280

Dosen Pembimbing II



(Alifah Noraini, S.T, M.T)

NIP. P. 1031500478

Mengetahui,



Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1

(Dedy Purwanto, S.T, M.Sc.)

NIP.Y. 1030000345



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 SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : KARTIKA DWI KURNIA  
NIM : 17.25.926  
JURUSAN : S-1 TEKNIK GEODESI  
JUDUL : ANALISIS POTENSI KEKERINGAN LAHAN SAWAH DENGAN  
MENGUNAKAN METODE NORMALIZED DIFFERENCY  
DOUGHT INDEX DAN THERMAL VEGETATION INDEX  
(Studi Kasus : Kabupaten Bantul)

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang  
Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Selasa  
Tanggal : 20 Agustus 2019  
Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Silvester Sari Sai, S.T, M.T)

NIP.Y. 1030600413

Penguji I

(Hery Purwanto, S.T, M.Sc)

NIP.Y. 1030000345

Dosen Pendamping

(Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, M.T)

NIP.Y. 1039500280

Penguji II

(Adhka Yuliananda M, S.T, M.T)

NIP.P. 1031700526

**ANALISIS POTENSI KEKERINGAN LAHAN SAWAH  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE NORMALIZED DIFFERENCY  
DROUGHT INDEX (NDDI) DAN THERMAL VEGETATION INDEX  
(TVI)**

**(Studi Kasus : Kabupaten Bantul)**

**Kartika Dwi Kurnia 1725926**

**Dosen Pembimbing I : Ir. Dedy Kurnia Sunaryo., MT**

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

**Abstraksi**

Kekeringan terjadi akibat dari tidak meratanya distribusi hujan yang merupakan satu-satunya input bagi suatu daerah. Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang hampir setiap tahun dilanda kekeringan. Kabupaten Bantul merupakan salah satu daerah di Yogyakarta yang terlihat cukup terdampak anomali iklim ENSO tersebut, Menurut laman [cnindonesia.com](http://cnindonesia.com) tanggal 15 Juni 2019, lahan sawah di Bantul terancam kekeringan. Lahan pertanian 2000 hektare terancam kekeringan atau tidak mendapat suplai irigasi karena selama musim kemarau sumber air yang dimanfaatkan untuk mengairi lahan berkurang drastis bahkan sebagian mengering. Dari hasil pengamatan UPTD Balai Proteksi Tanaman Pertanian Holtikultura (BPTPH) Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta, sampai bulan Juni 2019 telah terjadi kerusakan lahan sawah akibat kekeringan dimana pengamatan dilakukan sejak dimulainya masa tanam Mei.

Penelitian ini menggunakan citra Landsat 8 dengan menggunakan metode *Normalized Differency Drought Index (NDDI)* dan *Thermal Vegetation Index (TVI)*. NDDI adalah indeks yang relatif baru yang dikembangkan pada tahun 2007 oleh Gu dkk. Sampai saat ini, masih sangat sedikit penelitian yang menggunakan algoritma NDDI ini. NDDI memiliki respon lebih tinggi terhadap kekeringan dibandingkan dengan penggunaan *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* dan *Normalized Difference Water Index (NDWI)* saja. Algoritma NDDI ini menggabungkan parameter vegetasi kehijauan (NDVI) dan kelembaban vegetasi (NDWI). *Thermal Vegetation Index (TVI)* adalah indeks kekeringan yang didapat melalui rasio antara nilai algoritma vegetasi kehijauan dan suhu permukaan.

Hasil penelitian ini didapatkan 6 kelas kekeringan untuk metode NDDI dan 5 kelas kekeringan untuk metode TVI. Kelas kekeringan dengan metode NDDI adalah kelas air, normal, ringan, sedang, berat, dan sangat berat. Sedangkan untuk metode TVI menghasilkan 5 kelas kekeringan yaitu kelas normal, ringan, sedang, berat, dan sangat berat. Hasil olahan NDDI menghasilkan *overall accuracy* sebesar 36,05 % sedangkan nilai kesesuaian data olahan TVI mampu mengidentifikasi kekeringan sebesar 80,04%.

**Kata Kunci :** Landsat 8, NDVI, NDWI, NDDI, TVI.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kartika Dwi Kurnia

NIM : 1725926

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**“ANALISIS POTENSI KEKERINGAN LAHAN SAWAH DENGAN  
MENGUNAKAN METODE NORMALIZED DIFFERENCY DROUGHT  
INDEX (NDDI) DAN THERMAL VEGETATION INDEX (TVI)  
(Studi Kasus : Kabupaten Bantul)”**

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

Malang, 23 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Kartika Dwi Kurnia

NIM. 1725926

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Skripsi ini saya persembahkan kepada....**

**Kedua orang tua saya Ibu Murtini dan Bapak Darwanto yang selalu menyayangi dan memberikan dukungan kepada saya selama ini yang tak henti-hentinya memberi doa demi kelancaran skripsi ini**

**Kakak saya Maya Primaningrum yang selalu memberi semangat dan dorongan agar segera terselesaikan skripsi ini**

**Untuk Brata Nofagie Jimmy Panhar yang selalu mendampingi dan selalu memberi semangat kepada saya setiap waktu**

**Semua orang yang menyayangi saya selama ini**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Analisis Potensi Kekeringan Lahan Sawah Dengan Menggunakan Metode Normalized Differency Drought Index (NDDI) dan Thermal Vegetation Index (TVI) (Studi Kasus: Kabupaten Bantul)”**.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang berperan dalam penyelesaian penelitian ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MTA. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Hery Purwanto, S.T., M.Sc. selaku Kepala Jurusan S1 Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, M.T. selaku dosen pembimbing satu dalam pelaksanaan penelitian.
5. Ibu Alifah Noraini S.T, M.T, selaku dosen pembimbing dua dalam pelaksanaan penelitian.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan doa kepada penulis.
7. Ibu Tahliyatin Wardanah, S.P, selaku pembimbing penelitian dari BPTP DIY.
8. Bapak Widodo, S.P, selaku koordinator penelitian dari BPP Bantul.
9. Teman-teman ekstensi ITN Malang yang berjuang bersama dalam menyelesaikan skripsi.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran penyusunan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun demikian besar harapan penulis semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Malang, 23 Agustus 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATAPENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Kekeringan.....	5
2.1.1 Jenis Kekeringan.....	5
2.1.2 Kekeringan Tanaman Padi di Lapangan.....	7
2.2 Citra Satelit Landsat 8 .....	8
2.3 Koreksi Radiometrik Citra.....	11
2.4 Interpretasi Citra .....	12
2.5 Uji Akurasi Hasil Klasifikasi.....	15
2.6 <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i> .....	16

2.7	<i>Normalized Difference Water Index (NDWI)</i> .....	17
2.8	<i>Algoritma Normalized Difference Drought Index (NDDI)</i> .....	17
2.9	<i>Land Surface Temperature (LST)</i> .....	18
2.10	<i>Enhanced Vegetation Index (EVI)</i> .....	22
2.11	<i>Algoritma Thermal Vegetation Index (TVI)</i> .....	23
2.14	Pengertian SIG .....	23
2.14.1	Subsistem SIG .....	24
2.14.2	Kemampuan SIG .....	24
2.14.3	Tumpang Tindih.....	25
2.15	Teknik Sampling .....	26
2.15	Validasi Lapangan.....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
	Lokasi Penelitian .....	29
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.2.1	Alat .....	30
3.2.2	Bahan.....	30

3.3	Diagram Alir Penelitian .....	31
3.4	Pelaksanaan penelitian .....	30
3.5	Langkah-langkah Pelaksanaan Penelitian.....	33
3.5.1	Mengunduh citra Landsat 8 .....	33
3.5.2	Koreksi Radiometrik Citra Landsat 8 .....	34
3.5.3	Pemotongan Citra .....	35
3.5.4	Perhitungan Algoritma Indeks Vegetasi NDVI.....	36
3.5.5	Perhitungan Algoritma Indeks Vegetasi NDWI.....	40
3.5.6	Perhitungan Algoritma Indeks Vegetasi NDDI.....	44
3.5.7	Perhitungan Algoritma Indeks Vegetasi EVI .....	48
3.5.8	Perhitungan Algoritma LST .....	52
3.5.9	Perhitungan Algoritma Indeks Vegetasi TVI .....	59
3.5.1	Proses perhitungan luas .....	62
3.6	Survei Lapangan dan Validasi Hasil.....	67
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>69</b>
4.1	Hasil koreksi radiometrik.....	69
4.2	Analisis Kekeringan Metode NDDI.....	70
4.2.1	Analisis Indeks Vegetasi (NDVI).....	70
4.2.2	Analisis Indeks Kebasahan (NDWI) .....	72
4.2.2	Analisis Indeks Kebasahan (NDWI) .....	72
4.2.3	Analisis Kekeringan Lahan Sawah Menggunakan Metode NDDI	73
4.4	Analisis Kekeringan Metode TVI.....	76
4.4.1	Analisis suhu permukaan.....	76
4.4.2	Analisis Kerapatan Vegetasi.....	77
4.4.3	Analisis Kekeringan Lahan Sawah Menggunakan Metode TVI...	78
4.5.	Analisis Kekeringan Metode NDDI dan TVI.....	81
4.5.1	Verifikasi Kekeringan Lahan Sawah Metode NDDI.....	82

4.5.2 Verifikasi Kekeringan Lahan Sawah Metode TVI .....	85
4.6 Analisis Perbandingan Metode NDDI dan TVI .....	88
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>90</b>
1.5 Kesimpulan .....	90
1.6 Saran.....	91
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>92</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	
<b>LAMPIRAN A HASIL VALIDASI.....</b>	
<b>LAMPIRAN B DOKUMENTASI .....</b>	
<b>LAMPIRAN C PETA .....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar 3.3 Proses Pencarian Lokasi .....	34
Gambar 3.4 Pilihan Unduh Data .....	34
Gambar 3.5 Citra Yang Telah Diunduh .....	35
Gambar 3.6 Radiometric Calibration .....	35
Gambar 3.7 Memasukkan Batas Adminitrasi .....	36
Gambar 3.8 Hasil Cropping Citra .....	36
Gambar 3.9 Membuka File Yang Dipotong.....	37
Gambar 3.10 Memasukkan Rumus NDVI .....	37
Gambar 3.11 Memasukkan Kombinasi Band .....	37
Gambar 3.12 Hasil NDVI .....	38
Gambar 3.13 Pengkelasan Kerapatan Vegetasi .....	38
Gambar 3.14 Penyimpananan Kelas Kerapatan Vegetasi.....	38
Gambar 3.15 Raster to Vektor .....	38
Gambar 3.16 Export Layer to Shapefile .....	39
Gambar 3.17 Membuka File Yang Dipotong.....	39
Gambar 3.18 Memasukkan Rumus NDWI .....	41
Gambar 3.19 Memasukkan Kombinasi Band .....	41
Gambar 3.20 Hasil NDWI.....	41
Gambar 3.21 Pengkelasan Indeks Kebasahan.....	42
Gambar 3.22 Pengkelasan Kelas Kebasahan .....	42
Gambar 3.23 Penyimpanan Kelas Indeks Kebasahan.....	43
Gambar 3.24 Raster to Vektor .....	43
Gambar 3.25 Export Layer to Shapefile .....	44
Gambar 3.26 Memasukkan rumus NDDI .....	44
Gambar 3.27 Memasukkan Kombinasi Band .....	45
Gambar 3.28 Hasil NDDI .....	45
Gambar 3.29 Pengkelasan Indeks Kekeringan.....	46
Gambar 3.30 Pengkelasan Kelas Kekeringan .....	46

Gambar 3.31 Penyimpanan Kelas Kekeringan .....	47
Gambar 3.32 Raster to Vektor .....	47
Gambar 3.33 Export Layer to Shapefile .....	48
Gambar 3.34 Pengolahan indeks NDDI.....	48
Gambar 3.35 Membuka File Yang Dipotong.....	48
Gambar 3.36 Memasukkan Rumus EVI .....	49
Gambar 3.37 Memasukkan Kombinasi Band .....	49
Gambar 3.38 Hasil EVI.....	50
Gambar 3.39 Pengkelasan Kerapatan Vegetasi .....	50
Gambar 3.40 Pengkelasan Kerapatan Vegetasi .....	51
Gambar 3.41 Penyimpananan Kelas Kerapatan Vegetasi.....	51
Gambar 3.42 Raster to Vektor .....	51
Gambar 3.43 Export Layer to Shapefile .....	52
Gambar 3.44 Membuka File Yang Dipotong.....	52
Gambar 3.45 Memasukkan Rumus Band 10 .....	53
Gambar 3.46 Memasukkan Rumus Band 11 .....	53
Gambar 3.47 Memasukkan Rumus Band 10 .....	54
Gambar 3.48 Memasukkan Rumus Band 11 .....	54
Gambar 3.49 Memasukkan rumus FVC .....	55
Gambar 3.50 Memasukkan Rumus Band 10 .....	56
Gambar 3.51 Memasukkan Rumus Band 11 .....	56
Gambar 3.52 Memasukkan Rumus rata-rata LSE .....	57
Gambar 3.53 Memasukkan Rumus Selisih LSE .....	57
Gambar 3.54 Memasukkan rumus $SWA$ .....	58
Gambar 3.55 Merubah satuan Kelvin menjadi Celcius .....	58
Gambar 3.56 Memasukkan rumus TVI.....	59
Gambar 3.57 Memasukkan kombinasi band.....	59
Gambar 3.58 Hasil olahan TVI.....	60
Gambar 3.59 Pengkelasan kelas kekeringan.....	60
Gambar 3.60 Pengkelasan kelas kekeringan.....	61
Gambar 3.61 Penyimpanan kelas kekeringan .....	61
Gambar 3.62 Raster to Vektor .....	62

Gambar 3.63 Export Layer to Shapefile .....	62
Gambar 3.64 <i>Calculate Geometry</i> .....	63
Gambar 3.65 Memasukkan rumus TVI.....	63
Gambar 3.66 Memasukkan Kombinasi Band .....	64
Gambar 3.67 Hasil olahan TVI .....	64
Gambar 3.68 Pengkelasan Kelas kekeringan .....	64
Gambar 3.69 Pengkelasan Kelas kekeringan .....	65
Gambar 3.70 Penyimpananan Kelas Kekeringan.....	65
Gambar 3.71 Raster to Vektor .....	66
Gambar 3.72 Export Layer to Shapefile .....	66
Gambar 3.73 Hasil olahan indeks TVI.....	67
Gambar 3.74 Kekeringan di Kecamatan Pleret.....	68
Gambar 4.1 Hasil koreksi radiometrik .....	69
Gambar 4.2 Hasil Peta NDVI .....	71
Gambar 4.3 Hasil Peta NDWI.....	73
Gambar 4.4 Sebaran kekeringan metode NDDI .....	74
Gambar 4.5 Hasil Grafik Luasan Kekeringan Metode NDDI.....	75
Gambar 4.6 Hasil Sebaran LST .....	76
Gambar 4.7 Hasil Peta EVI.....	78
Gambar 4.8 Sebaran kekeringan TVI.....	78
Gambar 4.9 Hasil Grafik Luasan Kekeringan Metode TVI.....	80
Gambar 4.10 Persebaran titik validasi NDDI .....	82
Gambar 4.11 Persebaran titik validasi TVI.....	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kekeringan Lapangan .....	7
Tabel 2.2 Tahapan Pertumbuhan Padi .....	8
Tabel 2.3 Saluran Band Citra Landsat 8 .....	9
Tabel 2.4 Penentuan Jumlah Sampel Pemetaan.....	15
Tabel 2.5 Matriks Uji Ketelitian Hasil Interpretasi.....	16
Tabel 2.6 Nilai NDVI dan Tingkat Kehijauan Tanaman .....	17
Tabel 2.7 Klasifikasi NDWI .....	17
Tabel 2.8 Klasifikasi NDDI .....	18
Tabel 2.9 Nilai emisivitas TIRS band pada Landsat 8.....	22
Tabel 2.10 <i>Split Window Coeficient</i> .....	23
Tabel 2.11 Klasifikasi TVI.....	23
Tabel 3.1 Kelas Kerapatan Vegetasi .....	39
Tabel 3.2 Kelas Indeks Kebasahan NDWI .....	43
Tabel 3.3 Kelas Indeks NDDI.....	46
Tabel 3.4 Kelas Kerapatan Vegetasi .....	51
Tabel 3.5 <i>Nilai rescaling factor</i> citra Landsat 8 .....	53
Tabel 3.6 Konstanta termal citra Landsat 8 .....	54
Tabel 3.7 Nilai emisivitas sensor TIRS pada Landsat 8 .....	55
Tabel 3.8 <i>Split Window Coefficient</i> .....	58
Tabel 3.9 Kelas Kekeringan.....	61
Tabel 3.10 Kekeringan Lapangan .....	68
Tabel 4.1 Nilai <i>Pixel</i> Sebelum dan Sesudah dikonversi ke reflektan .....	70
Tabel 4.2 Klasifikasi NDVI .....	72
Tabel 4.3 Klasifikasi NDWI .....	73
Tabel 4.4 Luas Kekeringan Lahan Sawah Juni 2019.....	74
Tabel 4.5 Luas Distribusi LST Kabupaten Bantul 2019 .....	76
Tabel 4.6 Klasifikasi EVI.....	77
Tabel 4.7 Kelas kekeringan TVI.....	78



Tabel 4.8 Luas Kekeringan Lahan Sawah Metode TVI.....	79
Tabel 4.9 Tabel Hasil Verifikasi Lahan Sawah .....	82
Tabel 4.10 Tabel Hasil Matriks Konfusi NDDI.....	84
Tabel 4.11 Tabel Hasil Verifikasi Lahan Sawah .....	85
Tabel 4.12 Tabel Hasil Matriks Konfusi TVI.....	87