

**PEMANFAATAN ALGORITMA *NDVI* DAN *NDMI* UNTUK ANALISIS  
DEFORESTASI DAN KERAPATAN VEGETASI KAWASAN HUTAN  
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI TAHUN 2015 DAN 2018**

**(Studi Kasus: Kawasan Hutan Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa  
Timur)**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**Segah Prayogi**

**NIM. 1525031**

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

**2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN ALGORITMA NDVI DAN NDMI UNTUK ANALISIS  
DEFORESTASI DAN KERAPATAN VEGETASI KAWASAN HUTAN  
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI TAHUN 2015 DAN 2018  
(Studi Kasus: Kawasan Hutan Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa  
Timur)**

### SKRIPSI

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

Oleh :

**Segah Prayogi**

**NIM 15.25.031**

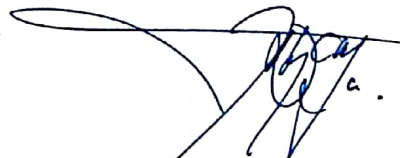
**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**



**(Ir. Dedy Kurnia Sunaryo.,MT.)**



**(Adkha Yuliananda M ST., MT.)**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1**



**(Hery Purwanto, ST., MSc.)**



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

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

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 : Segah Prayogi**  
**NIM : 15.25.031**  
**PROGRAM STUDI : Teknik Geodesi S-1**  
**JUDUL : PEMANFAATAN ALGORITMA NDVI DAN NDMI UNTUK ANALISIS DEFORESTASI DAN KERAPATAN VEGETASI KAWASAN HUTAN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI TAHUN 2015 DAN 2018 (Studi Kasus: Kawasan Hutan Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur)**

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

Pada Hari : Selasa  
Tanggal : 15 Agustus 2019  
Dengan Nilai : \_\_\_ (angka)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

**Hery Purwanto, ST., M.Sc.**  
**NIP.Y. 1030000345**

Penguji I

**Silvester Sari Sai ST.,MT**  
**NIP.Y. 1030600413**

Dosen Pendamping

**Ir. Dedy Kurnia Sunaryo.,MT**  
**NIP.Y. 1039500280**

Penguji II

**Alifah Noraini, ST., MT**  
**NIP.P. 1031500478**

**PEMANFAATAN ALGORITMA NDVI DAN NDMI UNTUK ANALISIS  
DEFORESTASI DAN KERAPATAN VEGETASI KAWASAN HUTAN  
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI TAHUN 2015 DAN 2018**  
(Studi Kasus: Kawasan Hutan Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur)

Segah Prayogi 15.25.031

Dosen Pembimbing I : Ir. Dedy Kurnia Sunaryo.,MT  
Dosen Pembimbing II : Adkha Yuliananda M ST., MT.

**Abstraksi**

Hutan merupakan sebuah kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan. Berbagai manfaat dari hutan seperti tempat habitat bagi hewan-hewan dan pelestari tanah merupakan beberapa manfaat dari banyaknya manfaat yang diberikan oleh hutan. Namun maraknya aksi *illegal logging* membuat hutan menjadi gundul serta rusak. Disamping itu faktor lain seperti kebakaran hutan juga semakin memperparah kondisi tutupan hutan. Taman nasional Baluran sebagai salah satu penyedia wilayah kawasan hutan juga tidak luput dari kejadian-kejadian yang menyebabkan hilangnya tutupan hutan, sehingga dibutuhkan penelitian untuk mengetahui kondisi hutan yang ter-deforestasi agar dapat dilakukan pelestarian.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengamatan deforestasi dan kerapatan vegetasi adalah penginderaan jauh. Algoritma yang digunakan adalah algoritma NDVI dan NDMI. Penggunaan metode NDMI merupakan metode alternatif untuk mendeteksi vegetasi. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data citra Landsat 8 yang direkam pada bulan agustus tahun 2015 dan bulan oktober tahun 2018. Sebagai data pelengkap penelitian digunakan peta rbi dan peta kerja administrasi Taman Nasional Baluran.

Penelitian ini menghasilkan peta kerapatan vegetasi dan juga deforestasi metode NDVI dan NDMI. Dari kedua metode terjadi penambahan kerapatan vegetasi untuk kelas jarang dan penurunan kerapatan vegetasi untuk kelas sedang serta kelas rapat. Akurasi dari kedua metode menghasilkan nilai yang berbeda dimana metode NDVI menghasilkan akurasi 84,314% sedangkan metode NDMI menghasilkan akurasi 25,490% sehingga dapat disimpulkan bahwa metode NDVI lebih akurat dari metode NDMI. Untuk deforestasi yang terjadi pada Taman Nasional Baluran digunakan metode NDVI sehingga menghasilkan nilai deforestasi seluas 160,482 hektar yang diambil dari kelas non vegetasi dari hasil penelitian.

**Kata Kunci :** *Normalized Differentiation Moisture Index, Normalized Differentiation Vegetation Index, Penginderaan Jauh, Taman Nasional Baluran.*

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Segah Prayogi

NIM : 1525031

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

**“PEMANFAATAN ALGORITMA NDVI DAN NDMI UNTUK ANALISIS  
DEFORESTASI DAN KERAPATAN VEGETASI KAWASAN HUTAN  
MENGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI TAHUN 2015 DAN 2018”**

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

Malang, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Segah Prayogi

NIM. 15.25.031

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segenap ketulusan, kupersembahkan uraian terima kasih atas curahan cinta, kasih sayang yang sebesar-besarnya:

- ✚ Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan penyertaan dan berkat karena kasih karunia-Nya lah skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu tanpa ada halangan.
- ✚ Kedua orang tua, Bapak Belman S.Pd (parete) dan Ibu Roseniaty S.Pd (burete) yang telah memberikan semangat baik dari moril maupun material serta doa untuk anaknya dari jauh selama masa pendidikan saya di Institut Teknologi Nasional Malang ini sehingga dapat membanggakan dan membahagiakan mereka berdua.
- ✚ Kakak saya Elvira Legiusthina S.Kep yang paling melawak, terima kasih karena selama ini telah memberikan saya uang dan juga selalu melucu dikala saya sedih terkait perkuliahan. Semoga cepat diberikan momongan agar mama bias gendong cucu...
- ✚ Teman-teman KTB Palangka Raya saya, Hendra, Yosua, Rachel, Aldi, Benneth, dan Jano yang telah menjadi tempat *sharing* dan curhat selama masa perkuliahan di malang, kiranya kalian semua dapat bebas dari bermalas-malasan dan cepat menyusul saya untuk lulus tepat waktu hehehe..
- ✚ Sahabat karib saya Rezky karena telah membantu saya selama masa penelitian dan mau menjadi teman saya selama 6 tahun.
- ✚ Pacar yang ku sayangi Celpoo, semoga cepat dapat kerja dan kurang kurangi sifat marahnya serta makin sayang sama aku.
- ✚ Terakhir untuk teman-teman angkatan Geodesi saya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu karena saking banyaknya..terima kasih telah menjadi teman saya selama perkuliahan di malang kiranya kita selalu bisa menjadi teman dan tidak pernah saling melupakan sekarang dan selamanya..

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tepat pada waktunya.

Penulisan skripsi dengan judul “PEMANFAATAN ALGORITMA NDVI DAN NDMI UNTUK ANALISIS DEFORESTASI DAN KERAPATAN VEGETASI KAWASAN HUTAN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 OLI TAHUN 2015 DAN 2018”, ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik Jenjang Strata 1 (S-1) Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Selama proses penulisan skripsi ini, penulis mengalami beberapa hambatan maupun kesulitan. Namun karena doa, restu, dan dorongan dari berbagai pihak menjadikan penulis bersemangat kembali untuk melanjutkan penulisan skripsi ini. Untuk itu dengan segala bakti penulis memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ir. Dedy Kurnia Sunaryo.,MT., selaku Dosen pembimbing Skripsi 1 yang telah memberikan bimbingan, dan masukan dalam teknis data skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Adkha Yuliananda M ST., MT., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, dan masukan dalam teknis data maupun penulisan skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
3. Bapak Hery Purwanto, ST., MSc., selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasioanl Malang.
4. Bapak Belman dan Ibu Roseniaty, selaku orang tua yang selalu memanjatkan doa yang tidak pernah putus untuk anaknya, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa restunya yang tak henti-henti untuk anaknya.

5. Kepada Elvira Legiusthina, kakak kandung satu-satunya yang selalu ikut menyemangati dan memberikan *support* baik secara kata-kata maupun secara finansial.
6. Teman-teman di Kelompok Tumbuh Bersama, yaitu Yosua, Hendra, Jano, Rachel, Benneth dan Aldi yang telah membantu pengetikan, saran, dan terus menyemangati selama proses penelitian berlangsung, sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik.
7. Sahabat karib Rezky yang mau menemani untuk pergi jauh selama penelitian ke tempat studi kasus.
8. Teman-teman angkatan 2015 Teknik Geodesi S-1, dan teman-teman seperjuangan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan masukan dan segala bantuan dalam menyelesaikan hambatan dalam penelitian hingga dapat terselesainya penulisan skripsi ini.
9. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Teknologi Nasional Malang, dan semua pihak yang membantu dan memberikan waktunya dalam melayani setiap kebutuhan dalam berlangsungnya penelitian hingga penulisan Skripsi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu dengan segala senang hati, penulis akan sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan proposal skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi kepentingan akademik di Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Malang, Agustus 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Hutan .....	4
2.2 Taman Nasional Baluran .....	5
2.3 Deforestasi.....	6
2.3.1 Dampak Deforestasi.....	6
2.4 Penginderaan Jauh .....	7
2.4.1 Komponen Inderaja.....	7
2.5 Citra Landsat 8 ( <i>OLI</i> ) .....	10
2.5.1 Karakteristik Citra Landsat-8.....	11
2.5.2 Spesifikasi Sensor Landsat-8 .....	12
2.6 Cropping Citra.....	14
2.7 Koreksi Radiometrik .....	14
2.7.1 Konversi Nilai Piksel ke Nilai Radian Spektral ( <i>TOA Radiance</i> ) .....	14
2.7.2 Konversi Nilai Piksel ke Nilai Reflektan ( <i>TOA Reflectance</i> ).....	15

2.8 <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) .....	16
2.9 Klasifikasi Kerapatan Vegetasi .....	17
2.10 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).....	17
2.11 Normalized Difference Moisture Index (NDMI) .....	18
2.12 Penentuan Sampel .....	19
2.13 Uji Akurasi .....	21
2.14 Kerapatan Tajuk / Vegetasi .....	22
2.15 Software.....	23
2.16 Kajian Teori.....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	27
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	28
3.4 Penjelasan Diagram Alir .....	30
3.5 Tahapan Pengolahan Citra Landsat .....	32
3.5.1 Menampilkan Citra Landsat Pada ENVI 5.3 .....	32
3.5.2 Koreksi Radiometrik.....	33
3.5.3 <i>Cloud Masking</i> .....	33
3.5.4 Cropping Area Penelitian.....	35
3.5.5 Transformasi Indeks Vegetasi Metode NDVI .....	36
3.5.6 Transformasi Indeks Vegetasi Metode NDMI.....	37
3.5.7 Klasifikasi Digital .....	38
3.5.8 Menyimpan Hasil Klasifikasi <i>software</i> ENVI 5.3 dengan .....	Format
<i>Shapefile</i> (.shp) .....	39
3.5.9 Menghitung Kerapatan Foto <i>Fish Eye</i> dengan <i>Software</i> Gap ....	Analyzer
V2.....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1 Hasil Koreksi Geometrik.....	45
4.2 Hasil Koreksi Radiometrik .....	45
4.3 <i>Cloud Masking</i> .....	48
4.4 Hasil Klasifikasi NDVI dan NDMI.....	49
4.4.1 Hasil Kerapatan Vegetasi Tahun 2015 dan Tahun 2018 Metode NDVI	
.....	52

4.4.2 Hasil Kerapatan Vegetasi Tahun 2015 dan Tahun 2018 Metode NDMI .....	53
4.5 Hasil Uji Validasi Lapangan .....	54
4.6 Hasil Perubahan Kerapatan Vegetasi Tahun 2015 dan Tahun 2018 .....	56
4.6.1 Hasil Perubahan Kerapatan Vegetasi Metode NDVI .....	56
4.6.2 Hasil Perubahan Kerapatan Vegetasi Metode NDMI.....	57
4.6.3 Pembahasan Perubahan Kerapatan Metode NDVI dan NDMI .....	57
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter-Parameter Orbit Satelit <i>LDCM</i> .....	11
Tabel 2.2 Karakteristik Band Landsat-8 (NASA, 2013).....	13
Tabel 2.3 Klasifikasi Tutupan Tajuk .....	17
Tabel 2.4 Jumlah titik sampel berdasarkan skala peta .....	20
Tabel 2.5 Estimasi kerapatan tajuk menggunakan lensa fish eye .....	22
Tabel 3.1 Estimasi kerapatan tajuk menggunakan lensa fish eye .....	27
Tabel 4.1 Hasil Nilai RMSE Koreksi Geometrik.....	45
Tabel 4.2 Nilai <i>Digital Number</i> ke Radian/Reflektan Tahun 2015 sebelum di konversi. ....	46
Tabel 4.3 Nilai <i>Digital Number</i> ke Radian/Reflektan Tahun 2018 sebelum di konversi .....	46
Tabel 4.4 Nilai <i>Digital Number</i> ke Radian/Reflektan Tahun 2015 sesudah di konversi. ....	47
Tabel 4.5 Nilai <i>Digital Number</i> ke Radian/Reflektan Tahun 2018 sesudah di konversi. ....	47
Tabel 4.6 Nilai Index Vegetasi Metode NDVI dan NDMI Tahun 2015 dan 2018 .....	49
Tabel 4.7 Rentang nilai NDVI dan NDMI.....	50
Tabel 4.8 Perhitungan Kerapatan NDVI Tahun 2015 dan Tahun 2018.....	52
Tabel 4.9 Perhitungan Kerapatan NDMI Tahun 2015 dan Tahun 2018 .....	53
Tabel 4.10 Perhitungan Validasi Lapangan NDVI .....	55
Tabel 4.11 Perhitungan Validasi Lapangan NDMI.....	55
Tabel 4.12 Hasil Perubahan Kondisi Kerapatan Vegetasi Metode NDVI .....	56
Tabel 4.13 Hasil Perubahan Kondisi Kerapatan Vegetasi Metode NDMI.....	57
Tabel 4.14 Hasil Perubahan Tutupan Hutan Metode NDVI dan Metode NDMI.. ..	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Inderaja .....	8
Gambar 2.2 Panjang Gelombang.....	9
Gambar 2.3 Metode Penentuan Sampel Titik .....	20
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	26
Gambar 3.2 Pembagian Path & Row Wilayah Indonesia.....	28
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.4 Tampilan Citra Landsat .....	32
Gambar 3.5 <i>Radiometric Calibration</i> .....	33
Gambar 3.6 Tampilan Hasil Koreksi Radiometrik.....	33
Gambar 3.7 Tampilan <i>reclassify</i> awan.....	34
Gambar 3.8 Tampilan setelah dilakukan <i>band math</i> .....	34
Gambar 3.9 Tampilan citra dan <i>shapefile</i> batas administrasi.....	35
Gambar 3.10 Lokasi Penyimpanan .....	35
Gambar 3.11 Tampilan setelah <i>cropping</i> .....	36
Gambar 3.12 Mengatur Band yang Digunakan.....	37
Gambar 3.13 Tampilan Hasil NDVI .....	37
Gambar 3.14 <i>Band Math</i> .....	38
Gambar 3.15 Contoh Tampilan Hasil metode NDMI .....	38
Gambar 3.16 Memilih Data.....	39
Gambar 3.17 Perentangan Nilai .....	39
Gambar 3.18 Tampilan Perentangan Nilai dari Beberapa Kelas.....	39
Gambar 3.19 Classification Image from ROI .....	40
Gambar 3.20 Memilih Data NDVI.....	40
Gambar 3.21 Jendela Classification Image from ROI .....	41
Gambar 3.22 Output Classification Image from ROI .....	41
Gambar 3.23 Mengubah Format <i>.evf</i> Menjadi <i>Shapefile</i> .....	42
Gambar 3.24 Data klasifikasi dalam bentuk <i>shapefile</i> . .....	42
Gambar 3.25 Contoh Hasil Registrasi Foto.....	43
Gambar 3.26 Contoh Hasil Overlay Sky Region Grid dan .....	43
Gambar 3.27 Langkah <i>Threshold</i> .....	44
Gambar 3.28 Tampilan Hasil <i>Report Data</i> .....	44

Gambar 4.1 Hasil <i>Cloud Masking</i> Citra Landsat 8 Tahun 2015 .....	48
Gambar 4.2 Tutupan Awan Citra Landsat 8 Tahun 2015 .....	48
Gambar 4.3 Hasil <i>Cloud Masking</i> Citra Landsat 8 Tahun 2018 (bebas awan) ..	49
Gambar 4.4 Tampilan Hasil Pembagian Kelas NDVI Tahun 2015 .....	50
Gambar 4.5 Tampilan Hasil Pembagian Kelas NDVI Tahun 2018 .....	51
Gambar 4.6 Tampilan Hasil Pembagian Kelas NDMI Tahun 2015.....	51
Gambar 4.7 Tampilan Hasil Pembagian Kelas NDMI Tahun 2018.....	52
Gambar 4.8 Diagram Kerapatan NDVI Tahun 2015 dan Tahun 2018 .....	53
Gambar 4.9 Diagram Kerapatan NDMI Tahun 2015 dan Tahun 2018.....	54
Gambar 4.10 Tampilan Hasil Titik Validasi Lapangan .....	56