

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 MULTITEMPORAL UNTUK  
ESTIMASI SEBARAN POTENSI KEKERINGAN BERBASIS *CLOUD*  
*COMPUTING***

**(Studi Kasus : Kabupaten Gresik, Jawa Timur)**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**Wahyu Denri Budiyanto**

**NIM.1825044**

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

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 MULTITEMPORAL UNTUK  
ESTIMASI SEBARAN POTENSI KEKERINGAN BERBASIS *CLOUD*  
*COMPUTING***

**(Studi Kasus : Kabupaten Gresik, Jawa Timur)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai Gelar Sarjana  
Teknik (S.T) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1**

**Institut Teknologi Nasional Malang**

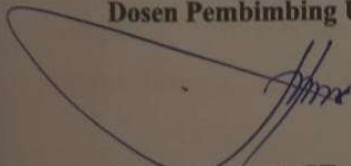
**Oleh:**

**Wahyu Denri Budiyanto**

**1825044**

**Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing Utama**



**Hery Purwanto ST.,M.sc  
NIP.Y.10390000345**

**Dosen Pembimbing Pendamping**



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

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1**



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



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 SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA : Wahyu Denri**  
**NIM : 1825044**  
**JURUSAN : TEKNIK GEODESI**  
**JUDUL : PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 MULTITEMPORAL  
UNTUK ESTIMASI SEBARAN POTENSI KEKERINGAN  
BERBASIS *CLOUD COMPUTING* (Studi Kasus : Kabupaten  
Gresik, Jawa Timur)**

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

Pada Hari : Kamis  
Tanggal : 16 Februari 2023  
Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

**Panitia Ujian Skripsi**  
**Ketua**

**Feny Arafah ST., MT**  
**NIP.P.1031500516**

**Penguji I**

**Dosen Pendamping**

**Penguji II**

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

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

**Ir. Jasmani, M. Kom**  
**NIP. Y.1039500284**

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 MULTITEMPORAL UNTUK  
ESTIMASI SEBARAN POTENSI KEKERINGAN BERBASIS *CLOUD*  
*COMPUTING***

**(Studi Kasus : Kabupaten Gresik, Jawa Timur)**

Wahyu Denri Budiyanto 1825044

Dosen Pembimbing I : Hery Purwanto, ST.,MSc

Dosen Pembimbing II : Alifah Noraini, ST.,MT

**ABSTRAKSI**

Kekeringan merupakan bencana alam yang sering terjadi terutama pada musim kemarau yang panjang, yang mengakibatkan keterbatasan ketersediaan air di tanah sehingga menyebabkan kekeringan di daerah tertentu. Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Gresik, bencana kekeringan pada tahun 2019 melanda 59 desa di Sembilan kecamatan yang tersebar di Kabupaten Gresik. Dengan menggunakan citra landsat 8 pada waktu perekaman tahun 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, penulis dapat menentukan daerah kekeringan menggunakan metode NDDI (*Normalized Difference Drought Index*). Pengolahan NDDI ini bertujuan mengetahui perubahan luas estimasi potensi kekeringan. Selain itu, dilakukakan pengolahan LST (*Land Surface Temperature*) pada citra satelit yang sama sebagai pendukung hasil klasifikasi kekeringan. Citra satelit di proses menggunakan Google Earth Engine untuk mempercepat waktu pemrosesan dan dari sana didapatkan hasil pengolahan menggunakan metode NDDI menunjukkan bahwa luas kelas sangat berat luas tertinggi pada tahun 2020 dengan luas 7.082,28 atau 5,7%. Hasil rata-rata LST yang paling tinggi sebesar 31,884 °C. Tidak semua wilayah di satu lokasi mengalami kekeringan dengan tingkat yang sama berdasarkan hasil analisis persebaran kekeringan. Oleh karena itu, ada kemungkinan wilayah yang sama dapat memiliki tingkat kekeringan yang berbeda-beda.

**Kata kunci:** Kekeringan, Citra Landsat, NDDI, LST dan Google earth engine.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wahyu Denri Budiyanto

NIM : 1825044

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul:

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 MULTITEMPORAL  
UNTUK ESTIMASI SEBARAN POTENSI KEKERINGAN BERBASIS  
CLOUD COMPUTING**

**(Studi Kasus : Kabupaten Gresik, Jawa Timur)**

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

Malang, 16 Maret 2023

Yang membuat pernyataan,



ri Budiyanto

NIM:1825044

## HALAMAN PERSEBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Kedua orang tua saya yaitu Alm Bapak Setyo Budi dan Ibu Tuginah yang selalu membimbing, mendukung, mendoakan, memberikan cinta dan kasih sayang yang tak terhingga yang tidak mungkin bisa saya balas dengan hanya selembar kertas bertuliskan kata persembahan.

Kepada kakak saya yaitu Mirawati Septyaningsih yang juga mendoakan, memberi motivasi dan mensupport saya dalam kuliah. Untuk Ivke Daul Saldeva yang selalu memberikan semangat, memotivasi, memberi saran dan menghibur pada saat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Terimakasih untuk Angkatan 2018, seluruh member Kumpulan Dokter dan Cs failed yang telah membantu dari awal perkuliahan hingga selesainya skripsi ini.

Dosen pembimbing saya yaitu Bapak Hery Purwanto, ST., M.Sc dan Ibu Alifah Noraini, ST., MT yang telah membantu saya selama proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih telah dengan sabar mengajari, memberi saya semangat dan nasehat-nasehat.

Serta semua pihak lain yang belum saya sebutkan dan telah berpartisipasi dalam membantu menyelesaikan skripsi saya.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pemanfaatan Citra Landsat 8 Multitemporal Untuk Estimasi Sebaran Potensi Kekeringan Berbasis *Cloud Computing*”. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Geodesi S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Silvester Sari Sai, ST,.MT selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Hery Purwanto, ST,.MSc selaku dosen pembimbing utama, yang memberikan saran dan arahnya.
3. Ibu Alifah Noraini, ST,.MT selaku dosen pembimbing pendamping yang memberikan masukan dan selalu sabar dalam membimbing sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
4. Bapak dan Ibu dosen, staf dan karyawan Program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa serta dukungan.
6. Sahabat, teman dekat dan rekan-rekan seperjuangan.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Apabila terdapat kekeliruan dalam penulisan skripsi ini penulis memohon maaf. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat menambah wawasan dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, 28 Februari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 MULTITEMPORAL UNTUK....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERSEBAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.1.    Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.2.    Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.3.    Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.4.    Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.5.    Batasan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.6.    Sistematika Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LANDASAN TEORI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.1.    Kekeringan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.2.    Citra Landsat 8.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.3.    Koreksi Radiometrik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.4. <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5. <i>Normalized Difference Water Index (NDWI)</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.6. <i>Algoritma Normalized Difference Drought Index (NDDI)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.7. <i>Land Surface Temperature (LST)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.8.    Validasi Lapangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.9.    Perangkat Lunak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



BAB III .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
METODOLOGI PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.1    Lokasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.2    Alat dan Bahan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.3    Diagram alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4    Tahapan Pengolahan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.1  Pemasukan Data Batas Administrasi Kabupaten Gresik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.2  Memanggil citra, <i>cropping</i> dengan menggunakan batas administrasi Kabupaten Gresik, <i>cloud masking</i> dan komposit warna pada citra Landsat 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.3  Perhitungan algoritma <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.4  Perhitungan algoritma <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDWI) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.5  Perhitungan algoritma <i>Normalized Difference Drought Index</i> (NDDI) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.6  Tahapan Pengolahan Data <i>Land Surface Temperature</i> (LST).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.7  Eksport Citra Hasil Ekstraksi NDVI....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.8  Eksport Citra Hasil Ekstraksi NDWI...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.9  Eksport Citra Hasil Ekstraksi NDDI....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.10 Eksport Citra Hasil Ekstraksi LST.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.5.    Reclassify di ArcGIS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.1    Hasil Klasifikasi <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.2    Hasil Klasifikasi <i>Normalized Difference Water Index</i> (NDWI)..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.3    Hasil Klasifikasi <i>Normalized Difference Drought Index</i> (NDDI)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.4    Hasil <i>Land Surface Temperature</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.5    Hasil Validasi Berdasarkan Survei lapangan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
V.1    Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
V.2    Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kekeringan di Kabupaten Gresik ( Sumber : aktual, 2015) .....	7
Gambar 2. 2 Tampilan citra landsat 8 (Sumber : Fawzi & Husna, 2021).....	9
Gambar 2. 3 Tampilan Google Earth Engine.....	18
Gambar 2. 4 Tampilan ArcGIS .....	19
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian (Sumber data: Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Gresik Tahun 2016) .....	20
Gambar 3. 2 Diagram Alir .....	22
Gambar 3. 3 Pemasukan data shape files .....	26
Gambar 3. 4 Tabel upload shapefile .....	26
Gambar 3. 5 Informasi upload shapefile .....	27
Gambar 3. 6 Import into script.....	27
Gambar 3. 7 Hasil import into script.....	27
Gambar 3. 8 Tampilan Tabel Reclassify NDVI tahun 2018.....	31
Gambar 3. 9 Tampilan hasil Reclassify NDVI tahun 2018 .....	31
Gambar 3. 10 Tampilan Tabel Reclassify NDVI tahun 2019.....	31
Gambar 3. 11 Tampilan hasil Reclassify NDVI tahun 2019 .....	32
Gambar 3. 12 Tampilan Tabel Reclassify NDVI tahun 2020.....	32
Gambar 3. 13 Tampilan hasil Reclassify NDVI tahun 2020 .....	32
Gambar 3. 14 Tampilan Tabel Reclassify NDVI tahun 2021 .....	33
Gambar 3. 15 Tampilan hasil Reclassify NDVI tahun 2021 .....	33
Gambar 3. 16 Tampilan Tabel Reclassify NDVI tahun 2022.....	33

Gambar 3. 17 Tampilan hasil Reclassify NDVI tahun 2022 .....	34
Gambar 3. 18 Tampilan Tabel Reclassify NDWI tahun 2018 .....	34
Gambar 3. 19 Tampilan hasil Reclassify NDWI tahun 2018.....	35
Gambar 3. 20 Tampilan Tabel Reclassify NDWI tahun 2019.....	35
Gambar 3. 21 Tampilan hasil Reclassify NDWI tahun 2019.....	35
Gambar 3. 22 Tampilan Tabel Reclassify NDWI tahun 2020.....	36
Gambar 3. 23 Tampilan hasil Reclassify NDWI tahun 2020.....	36
Gambar 3. 24 Tampilan Tabel Reclassify NDWI tahun 2021 .....	36
Gambar 3. 25 Tampilan hasil Reclassify NDWI tahun 2021.....	37
Gambar 3. 26 Tampilan Tabel Reclassify NDWI tahun 2022.....	37
Gambar 3. 27 Tampilan hasil Reclassify NDWI tahun 2022.....	37
Gambar 3. 28 Tampilan Tabel Reclassify NDDI tahun 2018.....	38
Gambar 3. 29 Tampilan hasil Reclassify NDDI tahun 2018 .....	38
Gambar 3. 30 Tampilan Tabel Reclassify NDDI tahun 2019.....	39
Gambar 3. 31 Tampilan hasil Reclassify NDDI tahun 2019 .....	39
Gambar 3. 32 Tampilan Tabel Reclassify NDDI tahun 2020.....	39
Gambar 3. 33 Tampilan hasil Reclassify NDDI tahun 2020 .....	40
Gambar 3. 34 Tampilan Tabel Reclassify NDDI tahun 2021 .....	40
Gambar 3. 35 Tampilan hasil Reclassify NDDI tahun 2021 .....	40
Gambar 3. 36 Tampilan Tabel Reclassify NDDI tahun 2022.....	41
Gambar 3. 37 Tampilan hasil Reclassify NDDI tahun 2022 .....	41
Gambar 4. 1 Hasil persebaran indeks vegetasi tahun 2018.....	42
Gambar 4. 2 Hasil persebaran indeks vegetasi tahun 2019.....	43
Gambar 4. 3 Hasil persebaran indeks vegetasi tahun 2020.....	43
Gambar 4. 4 Hasil persebaran indeks vegetasi tahun 2021.....	44
Gambar 4. 5 Hasil persebaran indeks vegetasi tahun 2022.....	44
Gambar 4. 6 Grafik hasil luas sebaran indeks vegetasi Kabupaten Gresik.....	46
Gambar 4. 7 Hasil persebaran indeks kebasahan tahun 2018 .....	47
Gambar 4. 8 Hasil persebaran indeks kebasahan tahun 2019 .....	47
Gambar 4. 9 Hasil persebaran indeks kebasahan tahun 2020 .....	48
Gambar 4. 10 Hasil persebaran indeks kebasahan tahun 2021 .....	48
Gambar 4. 11 Hasil persebaran indeks kebasahan tahun 2022 .....	49

Gambar 4. 12 Hasil estimasi sebaran kekeringan tahun 2018 .....	50
Gambar 4. 13 Hasil estimasi sebaran kekeringan tahun 2019 .....	51
Gambar 4. 14 Hasil estimasi sebaran kekeringan tahun 2020 .....	51
Gambar 4. 15 Hasil estimasi sebaran kekeringan tahun 2021 .....	52
Gambar 4. 16 Hasil estimasi sebaran kekeringan tahun 2022 .....	52
Gambar 4. 17 Hasil grafik estimasi sebaran potensi kekeringan Kabupaten Gresik .....	54
Gambar 4. 18 Hasil sebaran land surface temperature tahun 2018.....	55
Gambar 4. 19 Hasil sebaran land surface temperature tahun 2019.....	55
Gambar 4. 20 Hasil sebaran land surface temperature tahun 2020.....	56
Gambar 4. 21 Hasil sebaran land surface temperature tahun 2021 .....	56
Gambar 4. 22 Hasil sebaran land surface temperature tahun 2022.....	57
Gambar 4. 23 Grafik rata rata suhu permukaan tanah Kabupaten Gresik .....	57
Gambar 4. 24 Titik validasi estimasi sebaran potensi kekeringan tahun 2022 ....	58
Gambar 4. 25 Titik validasi suhu permukaan tanah tahun 2022.....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar 9 Band Pada Sensor OLI (Sumber : Sitanggang, 2010) .....	8
Tabel 2. 2 Nilai NDVI dan Tingkat Kehijauan Tanaman (Sumber : Lestari dkk, 2018) .....	11
Tabel 2. 3 Klasifikasi NDWI (Sumber : Lestari dkk, 2018) .....	12
Tabel 2. 4 Klasifikasi NDDI (Sumber : Renza, 2010) .....	12
Tabel 2. 5 Nilai emisivitas TIRS band pada Landsat 8 (Sumber : Rajeshwari & Mani, 2014) .....	15
Tabel 2. 6 Split Window Coefficient (Sumber : Rajeshwari dan Mani, 2014)....	16
Tabel 4. 1 Hasil luas sebaran indeks vegetasi Kabupaten Gresik (dalam hektar). 45	
Tabel 4. 2 Hasil Luas sebaran indek kebasahan Kabupaten Gresik.....	49
Tabel 4. 3 Hasil luas estimasi sebaran kekeringan Kabupaten Gresik (hektar)....	53
Tabel 4. 4 Daftar sampel titik validasi lapangan estimasi sebaran potensi kekeringan tahun 2022. ....	59
Tabel 4. 5 Hasil matriks konfusi NDDI .....	59
Tabel 4. 6 Daftar sampel titik validasi lapangan suhu permukaan tanah tahun 2022 .....	61
Tabel 4. 7 Hasil matriks konfusi NDDI .....	62