



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN KAWASAN
TERBANGUN MENGGUNAKAN ALGORITMA ENDISI
TERHADAP SUHU PERMUKAAN TANAH
(STUDI KASUS: KABUPATEN BEKASI BAGIAN SELATAN)**

TUGAS AKHIR

RIDHWAN KURNIANTORO

21110118130057

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**

SEMARANG

JUNI 2023



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN KAWASAN
TERBANGUN MENGGUNAKAN ALGORITMA ENDISI
TERHADAP SUHU PERMUKAAN TANAH
(STUDI KASUS: KABUPATEN BEKASI BAGIAN SELATAN)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
(Strata-1)**

RIDHWAN KURNIANTORO

21110118130057

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**

SEMARANG

JUNI 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : RIDHWAN KURNIANTORO

NIM : 21110118130057

Tanda Tangan :



Tanggal : Juni 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : RIDHWAN KURNIANTORO

NIM : 21110118130057

Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI

Judul Skripsi :

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN KAWASAN
TERBANGUN MENGGUNAKAN ALGORITMA ENDISI
TERHADAP SUHU PERMUKAAN TANAH
(STUDI KASUS: KABUPATEN BEKASI BAGIAN SELATAN)**

TIM PENGUJI

Pembimbing 1 : Bandi Sasmito, S.T., M.T.

()

Pembimbing 2 : Dr. Firman Hadi, S.Si., M.T.

()

Penguji 1 : Abdi Sukmono, S.T., M.T.

()

Penguji 2 : Muhammad Adnan Yusuf, S.T., M.Eng.

()

Semarang, Juni 2023

Ketua Departemen Teknik Geodesi

Fakultas Teknik Universitas Diponegoro



Dr. L.M Sabri, ST., MT

NIP 197703092008121001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Orang tua penulis, adik dan seluruh keluarga besar penulis yang tak kenal lelah dalam memberikan doa, dukungan, semangat serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ridhwan Kurniantoro, yaitu diri penulis sendiri, yang sudah berhasil mengalahkan sisi gelap dirinya sendiri dan bangkit serta percaya pada diri sendiri untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Catarina Nurdiani Rahayu yang selalu menemani dan mendengarkan segala keluhan-keluh dan *overthinking* penulis serta memberikan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan keluarga Teknik Geodesi angkatan 2018 yang menjadi saksi perjuangan dan perkembangan penulis semasa kuliah di Teknik Geodesi UNDIP.
5. Teman kosan, Fatah dan Tasya yang selalu memberikan bantuan baik materil maupun non-materil dan menjadi tempat pelepas penat penulis selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman grup whatsapp “Karang Taruna Tembalang”, terutama Adib, Wildan, Pandu, Zezen, Riski, Sultan, Vino, Azzam, Adit, Zaidan, Lulus, Reza, Amal, Fadhil dan yang lainnya yang tidak dapat disebutkan.
7. Akmal, teman seper-KP-an yang telah berjuang bersama di perantauan dan menjadi tempat diskusi penulis.
8. Tim Asisten Laboratorium Fotogrametri dan Remote Sensing angkatan 2017, 2018 dan 2019 atas ilmu dan pengalaman yang penulis dapatkan selama periode kepengurusan.
9. Pengurus Kantor Media Informasi HM Teknik Geodesi angkatan 2017, 2018 dan 2019 atas kesempatan berkreasi, pengalaman susah senang selama bekerja sama di himpunan.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat iman, islam, kesehatan dan rahmat-Nya yang diberikan kepada penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini hingga selesai. Tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari banyak pihak yang takdapat disebutkan satu persatu. Namun, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. L.M Sabri, ST., MT, selaku Ketua Departemen Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Bandi Sasmito, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Firman Hadi, S.Si., M.T., sebagai dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini dari awal hingga akhir.
4. Bapak Moehammad Awaluddin, S.T., M.T., sebagai dosen wali yang telah memberikan arahan, pendampingan, dan motivasi kepada penulis.
5. Seluruh dosen Departemen Teknik Geodesi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta saran selama proses perkuliahan dan penyusunan Tugas Akhir.
6. Seluruh staf tata usaha Departemen Teknik Geodesi yang selalu membantu dan membimbing penulis dalam urusan administrasi dan kemahasiswaan selama proses perkuliahan dan penyusunan Tugas Akhir.

Penulis berharap penelitian ini mampu memberikan manfaat bagi perkembangan penerapan bidang keilmuan yang penulis alami. Selain itu, penulis juga berharap penelitian ini bisa menjadi pembelajaran dan referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Semarang, Juni 2023



Ridhwan Kurniantoro
NIM 21110118130057

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RIDHWAN KURNIANTORO

NIM : 21110118130057

Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI

Fakultas : TEKNIK

Jenis Karya : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, penulis menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN KAWASAN
TERBANGUN MENGGUNAKAN ALGORITMA ENDISI
TERHADAP SUHU PERMUKAAN TANAH
(STUDI KASUS: KABUPATEN BEKASI BAGIAN SELATAN)**

Beserta perangkat yang ada, dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak untuk menyimpan, mengalihmedia, mengelola dalam bentuk database, merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap menyantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Juni 2023

Yang menyatakan,



(Ridhwan Kurniantoro)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	3
I.4 Batasan Masalah.....	4
I.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
I.5.1 Wilayah Penelitian	5
I.5.2 Peralatan dan Data Penelitian.....	5
I.6 Metodologi Penelitian	8
I.7 Kerangka Berpikir	9
I.8 Sistematika Penulisan Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
II.1 Kajian Penelitian Terdahulu	12
II.2 Kajian Wilayah Penelitian.....	15
II.3 Kawasan Terbangun	17
II.3.1 <i>Enhanced Difference Impervious Surface Index (ENDISI)</i>	19
II.3.2 <i>Normalized Difference Built-up Index (NDBI)</i>	20
II.4 Suhu Permukaan Tanah.....	21
II.5 <i>Otsu Thresholding</i>	25
II.6 Sentinel-2.....	26

II.7	Landsat-8	27
II.8	Sistem Grid Skala Ragam.....	29
II.9	Uji Akurasi Kawasan Terbangun	31
II.9.1	Metode Pengambilan Sampel.....	31
II.9.2	Matriks Konfusi	32
II.10	Regresi Linier Sederhana.....	33
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	35
III.1	Tahapan Persiapan	35
III.1.1	Identifikasi Masalah	35
III.1.2	Studi Literatur	35
III.1.3	Pengumpulan Data	35
III.2	Tahapan Pra-Pengolahan	36
III.2.1	Sentinel-2 MSI Level-1C	36
III.2.2	Landsat-8 <i>Surface Temperature</i> L2SP	41
III.3	Tahapan Pengolahan	45
III.3.1	Ekstraksi Kawasan Terbangun.....	45
III.3.2	Pembuatan Sistem Grid Skala Ragam.....	52
III.4	Tahapan Analisis.....	56
III.4.1	Analisis Perubahan Distribusi Kawasan Terbangun	56
III.4.2	Analisis Perubahan Distribusi Suhu Permukaan.....	56
III.4.3	Analisis Regresi Sederhana.....	56
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	60
IV.1	Hasil Ekstraksi Kawasan Terbangun	60
IV.1.1	Hasil Uji Akurasi	60
IV.1.2	Hasil Distribusi Kawasan Terbangun.....	67
IV.1.3	Analisis Perubahan Kawasan Terbangun.....	69
IV.2	Hasil Distribusi Suhu Permukaan Tanah	72
IV.2.1	Hasil Distribusi Suhu Permukaan	73
IV.2.2	Analisis Perubahan Suhu Permukaan	77
IV.3	Hasil Uji Regresi Linier Sederhana	78
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
V.1	Kesimpulan.....	81
V.2	Saran	82

DAFTAR PUSTAKA	vii
LAMPIRAN 1.....	vii
LAMPIRAN 2.....	vii
LAMPIRAN 3.....	vii

DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1 Peta Wilayah Studi Penelitian.....	5
Gambar I-2 Laptop Asus A455L.....	6
Gambar I-3 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir.....	8
Gambar I-4 Kerangka Berpikir	10
Gambar II-1 Pembagian Wilayah Pembangunan.....	16
Gambar II-2 Prinsip Penginderaan Jauh	17
Gambar II-3 Perbedaan Pola Spektral.....	18
Gambar II-4 Pola Spektral kanal Citra Sentinel-2	19
Gambar II-5 Perbedaan Suhu Permukaan	22
Gambar II-6 Alur Pengolahan LST.....	24
Gambar II-7 Contoh Penerapan <i>Otsu Thresholding</i>	26
Gambar II-8 Contoh Penggunaan Landsat-8	28
Gambar II-9 Peta Sistem Grid Wilayah Penelitian	31
Gambar III-1 Kode CMD Sen2Cor.....	37
Gambar III-2 Proses Kalibrasi Radiometrik	38
Gambar III-3 Perbandingan <i>Digital Number</i>	38
Gambar III-4 Proses <i>Mosaicking</i> dan <i>Resampling</i>	39
Gambar III-5 Proses <i>Clip Raster by Mask Layer</i>	40
Gambar III-6 <i>Tools Band Set SCP Plugin</i>	41
Gambar III-7 <i>Tools Reproject Raster Bands</i>	41
Gambar III-8 Kalibrasi Radiometrik L2SP.....	42
Gambar III-9 Konversi kelvin ke celsius	43
Gambar III-10 Pengaturan <i>Cloud Mask</i> Landsat-8.....	44
Gambar III-11 Pengaturan clip Landsat-8	44
Gambar III-12 Reproject Landsat-8.....	45
Gambar III-13 Perhitungan MNDWI.....	46
Gambar III-14 Perhitungan Parameter Beta	46
Gambar III-15 Perhitungan ENDISI.....	47
Gambar III-16 Perhitungan NDBI	48
Gambar III-17 Proses <i>Otsu's Thresholding</i>	48
Gambar III-18 Pemilihan Titik Sampel	50

Gambar III-19 Peta Sebaran Titik Sampel.....	51
Gambar III-20 Pengambilan Data Validasi Lapangan.....	51
Gambar III-21 Proses Uji Akurasi	52
Gambar III-22 Matriks Konfusi Hasil Uji Akurasi.....	52
Gambar III-23 Pembuatan Poligon Grid.....	53
Gambar III-24 Ilustrasi Ukuran Grid	54
Gambar III-25 Proses <i>Zonal Statistics</i>	55
Gambar III-26 Pilihan Pengaturan <i>Statistics to Calculate</i>	55
Gambar III-27 Pembuatan Model Regresi di R Studio.....	57
Gambar III-28 Pembuatan Plot Model Regresi	58
Gambar III-29 Proses Uji Asumsi Normalitas.....	58
Gambar III-30 Proses Uji Heteroskedastisitas	59
Gambar IV-1 Pola Spektral Kanal Sentinel-2 di Wilayah Penelitian	62
Gambar IV-2 Distribusi Kawasan Terbangun ENDISI Tahun 2018	67
Gambar IV-3 Distribusi Kawasan Terbangun ENDISI Tahun 2020	68
Gambar IV-4 Distribusi Kawasan Terbangun ENDISI Tahun 2022	68
Gambar IV-5 Persentase Kawasan Terbangun.....	69
Gambar IV-6 Distribusi Perubahan Terbangun 2018-2022	70
Gambar IV-7 Total Perubahan Kawasan Terbangun	71
Gambar IV-8 RTRW Kabupaten Bekasi Bagian Selatan.....	72
Gambar IV-9 Distribusi Suhu Permukaan Tanah 2018.....	73
Gambar IV-10 Distribusi Suhu Permukaan Tanah 2020.....	74
Gambar IV-11 Distribusi Suhu Permukaan Tanah 2022.....	74
Gambar IV-12 Persentase Luas Suhu Permukaan Tanah 2018.....	75
Gambar IV-13 Persentase Luas Suhu Permukaan Tanah 2020.....	76
Gambar IV-14 Persentase Luas Suhu Permukaan Tanah 2022.....	76
Gambar IV-15 Distribusi Perubahan Suhu Permukaan 2018-2022	77
Gambar IV-16 Hasil Model Regresi Linier Sederhana	79

DAFTAR TABEL

Tabel I-1 Data Penelitian Tugas Akhir	7
Tabel II-1 Tabel Kajian Penelitian Terdahulu	12
Tabel II-2 Kanal Pada Sentinel-2 MSI.....	27
Tabel II-3 Kanal Pada Landsat-8 L2SP	29
Tabel II-4 Ketentuan Sistem Grid Skala Ragam.....	30
Tabel II-5 Bentuk Matriks Konfusi.....	32
Tabel III-1 Daftar Nilai Ambang Batas	49
Tabel III-2 Hasil Perhitungan Sampel	49
Tabel IV-1 Matriks Konfusi ENDISI 2018.....	60
Tabel IV-2 Matriks Konfusi ENDISI 2020.....	60
Tabel IV-3 Matriks Konfusi ENDISI 2022.....	61
Tabel IV-4 Perbandingan Akurasi ENDISI dengan NDBI.....	61
Tabel IV-5 Perbandingan Pada Lahan Kosong dan Vegetasi	62
Tabel IV-6 Perbandingan Pada Wilayah Berair.....	63
Tabel IV-7 Perbandingan Pada Kawasan Terbangun Padat.....	64
Tabel IV-8 Beberapa Anomali Algoritma ENDISI	65
Tabel IV-9 Perbandingan ENDISI dan Digitasi.....	66
Tabel IV-10 Klasifikasi Suhu Permukaan Tanah.....	73
Tabel IV-11 Perubahan Luas Suhu Permukaan Tanah	78
Tabel IV-12 Tabel Koefisien.....	79