

**PEMETAAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI PESISIR PANTAI
PROBOLINGGO DENGAN DATA CITRA SATELIT**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

HUSEN BIN NOVEL SYAMLAN
1653010040

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2023

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PEMETAAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI PESISIR PANTAI PROBOLINGGO
DENGAN DATA CITRA SATELIT**

Disusun Oleh :

HUSEN BIN NOVELS
NPM. 1653010040

**Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada hari Senin, 24 Juli 2023**

Dosen Pembimbing Utama


Ir. Siti Zainab, M.T.
NIP. 19600105 199303 2 00 1

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik**


Dr. Dra. Jarayah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 00 1

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PEMETAAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI PESISIR PANTAI PROBOLINGGO
DENGAN DATA CITRA SATELIT**

Disusun Oleh :

**HUSEN BIN NOVEL S
NPM. 16053010040**

**Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada hari Senin, 24 Juli 2023**

Pembimbing :

1. Dosen Pembimbing Utama

**Ir. Siti Zainab, M.T
NIP. 19600105 199303 2 00 1**

Tim Penguji :

1. Penguji I

**Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T
NIP. 19651208 199103 1 00 1**

2. Penguji II

**Ronny Durrotun Nasihien, S.T.,M.T.
NIDN. 0720127002**

3. Penguji III

**Farida Hardaningrum.S.Si.,M.T.
NIDN. 0711037001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

**Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 00 1**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : HUSAN BIN NOVAL S.
NIM : 1653010040
Fakultas /Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : PEMETAAN SUMBU PEREMUKAN LAJUR
DI PESISIR Pantai Probolinggo Dengan
Peta Citra Satelit

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 29 Juli 2023

Yang Menyatakan



(HUSAN BIN NOVAL S.)

PEMETAAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI PESISIR PANTAI PROBOLINGGO DENGAN DATA CITRA SATELIT

ABSTRAK

Indonesia memiliki keunggulan dalam potensi sumber daya kelautan yang melimpah. Salah satunya di pesisir pantai Probolinggo, yang rata-rata masyarakat disana memanfaatkan sumber daya alam kelautan sebagai mata pencaharian. Pemantauan kondisi lautan seperti suhu permukaan laut (SPL) digunakan untuk memudahkan dan mengefisiensi pemanfaatan sumber daya kelautan yaitu dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh dari citra satelit Aqua MODIS yang nantinya dapat digunakan sebagai basis data di bidang Teknik Sipil dalam perencanaan dan pembangunan bangunan air seperti pelabuhan dan dermaga. Dalam penelitian ini dapat digunakan untuk pemetaan SPL menggunakan data lapangan (insitu) dan data dari citra satelit Aqua MODIS dengan bantuan aplikasi SeaDAS. Data yang digunakan dari citra satelit Aqua MODIS adalah data tahun 2019-2023, dengan panjang gelombang 412 nm, 531 nm dan 667 nm. Hasil analisa dan pembahasan data citra satelit disimpulkan bahwa data terbaik adalah data citra tahun 2023. Untuk SPL dengan panjang gelombang **531 nm** persamaan *logarithmic* dengan model algoritma $SPL = 3,7797\ln(x) + 51,436$, nilai $R^2 = 0,1201$ dan nilai korelasi $R = 0,4567300$ yang memiliki korelasi positif sedang.

Kata kunci : *Suhu Permukaan Laut (SPL), Penginderaan Jauh, Aqua MODIS*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pemetaan Suhu Permukaan Laut di Pesisir Pantai Probolinggo dengan data Citra Satelit”. Adapun tujuan Tugas Akhir ini yaitu untuk melengkapi tugas akademik dan memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil sehingga laporan penelitian ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Hendrata Wibisana, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ir. Siti Zainab, MT., selaku dosen penguji dan pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

5. Segenap dosen dan staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang berguna.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan laporan penelitian ini. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi para generasi penerus Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 25 Januari 2023

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Lokasi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Penginderaan Jauh.....	12
2.2.1. Pengertian Menurut Para Ahli	12
2.2.2. Komponen-Komponen Penginderaan Jauh	13
2.2.3. Manfaat Penginderaan Jauh	15
2.2.4. Koreksi Citra	16
2.2.5. GPS (Global Positioning System).....	17
2.2.6. SeaDAS (SeaWiFS Data Analysis System).....	17
2.3. Citra Satelit Aqua MODIS.....	18
2.4. Suhu Permukaan Laut	21
2.5. Regresi, Korelasi, Grafik Scatter	24

2.5.1. Regresi.....	24
2.5.2. Korelasi	26
2.6. Grafik Scatter.....	28
2.6.1. Linear	28
2.6.2. Power.....	28
2.6.3. Exponential.....	29
2.6.4. Logaritmic	29
2.7 Uji T dan Uji ANOVA.....	29
2.7.1. Uji T	29
2.7.2. Uji Analisis of Variance (ANOVA).....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1. Metode Penelitian	33
3.2. Lokasi Penelitian.....	34
3.3. Identifikasi Permasalahan	34
3.4. Studi Literatur	34
3.5. Alat dan Bahan Penelitian.....	35
3.6. Survei Lokasi	35
3.7. Pengumpulan Data	36
3.8. Diagram Alir Penelitian	37
3.9. Diagram Alir Pengolahan Data SIG Diagram alir pengolahan data SIG pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.2 sebagai berikut:	38
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Data Titik Koordinat Suhu Permukaan Laut (SPL).....	39
4.2. Pengolahan Data Citra Satelit Aqua MODIS.....	41
4.3. Pengolahan Data Citra untuk Suhu Permukaan Laut (SPL)	43

4.4. Perhitungan Model Algoritma untuk Suhu Permukaan Laut (SPL)	56
4.5. Pemetaan Suhu Permukaan Laut (SPL)	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Wilayah Kota Probolinggo	5
Gambar 1.2 Lokasi Penelitian di Pesisir Pantai Bentar Probolinggo	5
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengolahan Data SIG	38
Gambar 4.1 Peta Kabupaten Probolinggo	39
Gambar 4.2 Titik Koordinat Pengambilan Data SPL	40
Gambar 4.3 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Linear</i> Pada Band 412 nm	43
Gambar 4.4 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Exponential</i> Pada Band 412 nm ..	44
Gambar 4.5 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Logarithmic</i> Pada Band 412 nm .	44
Gambar 4.6 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Power</i> Pada Band 412 nm	45
Gambar 4.7 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Linear</i> Pada Band 531 nm	46
Gambar 4.8 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Exponential</i> Pada Band 531 nm ..	46
Gambar 4.9 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Logarithmic</i> Pada Band 531 nm .	47
Gambar 4.10 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Power</i> Pada Band 531 nm	47
Gambar 4.11 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Linear</i> Pada Band 667 nm	48
Gambar 4.12 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Exponential</i> Pada Band 667 nm .	49
Gambar 4.13 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Logarithmic</i> Pada Band 667 nm .	49
Gambar 4.14 Grafik <i>Scatter</i> SPL Persamaan <i>Power</i> Pada Band 667 nm	50
Gambar 4.15 Grafik <i>Line</i> Hasil Pengolahan Data Suhu Permukaan Laut (SPL)	57

Gambar 4.16 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut (SPL) di Pesisir Pantai Bentar Probolinggo bulan Maret 2019	61
Gambar 4.17 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut (SPL) di Pesisir Pantai Bentar Probolinggo bulan Maret 2020	62
Gambar 4.18 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut (SPL) di Pesisir Pantai Bentar Probolinggo bulan Maret 2021	63
Gambar 4.19 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut (SPL) di Pesisir Pantai Bentar Probolinggo bulan Maret 2022	64
Gambar 4.20 Peta Tematik Suhu Permukaan Laut (SPL) di Pesisir Pantai Bentar Probolinggo bulan Maret 2023	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koefisien untuk MODIS band 31 dan 32 Algoritma SPL, diperoleh Menggunakan Radiosondes untuk Mendefinisikan Variabel dan Properti Atmosfer.....	23
Tabel 2.2	Pedoman Kriteria Korelasi.....	27
Tabel 4.1	Titik Koordinat Pengambilan Data Insitu SPL.....	40
Tabel 4.1	Titik Koordinat Pengambilan Data Insitu SPL (lanjutan)	41
Tabel 4.2	Nilai Reflektans dari Citra Satelit Aqua MODIS bulan Maret 2023	41
Tabel 4.2	Nilai Reflektans dari Citra Satelit Aqua MODIS bulan Maret 2023 (lanjutan)	42
Tabel 4.3	Hasil Pengolahan Data SPL bulan Maret 2023 Band 412 nm	45
Tabel 4.4	Hasil Pengolahan Data SPL bulan Maret 2023 Band 531 nm	48
Tabel 4.5	Hasil Pengolahan Data SPL bulan Maret 2023 Band 667 nm	50
Tabel 4.6	Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data SPL bulan Maret 2023	51
Tabel 4.7	Validasi Band Citra Satelit Rrs_412 bulan Maret 2023	52
Tabel 4.8	Perbandingan Nilai Korelasi dengan Suhu Insitu	52
Tabel 4.9	Nilai Reflektans dari Citra Satelit Aqua MODIS bulan Maret 2022 . 53	53
Tabel 4.10	Nilai Reflektans dari Citra Satelit Aqua MODIS bulan Maret 2021	54
Tabel 4.11	Nilai Reflektans dari Citra Satelit Aqua MODIS bulan Maret 2020	54

Tabel 4.11 Nilai Reflektans dari Citra Satelit Aqua MODIS bulan Maret 2020 (lanjutan)	55
Tabel 4.12 Nilai Reflektans dari Citra Satelit Aqua MODIS bulan Maret 2019	55
Tabel 4.13 Hasil Pengolahan Data Nilai Suhu Permukaan Laut (SPL) dengan Model Algoritma	56
Tabel 4.14 ANOVA: Two-Factor Without Replication untuk SPL	58
Tabel 4.15 ANOVA untuk SPL	58
Tabel 4.16 Korelasi antara Data SPL Insitu dengan SPL Citra	60