

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DI MUARA  
SUNGAI BENGAWAN SOLO GRESIK MENGGUNAKAN DATA CITRA  
SATELIT**

Disusun Oleh :

**ARGO NUR SAHID**  
NPM. 17035010044

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, 17 Juli 2023

Dosen Pembimbing Utama

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

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

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

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DI MUARA  
SUNGAI BENGAWAN SOLO GRESIK MENGGUNAKAN DATA CITRA  
SATELIT**

Disusun Oleh :

**ARGO NUR SAHID**  
NPM. 17035010044

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, 17 Juli 2023

Pembimbing :

1. Dosen Pembimbing Utama

Ir. Siti Zahrah, 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

Farida Hardaningrum, S.Si, M.T.

NIDN. 0711037001

3. Penguji III

Ronny Durrotun Nasihien, S.T, M.T.

NIDN. 0720127002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 00 1

**PERBANDINGAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DI MUARA  
SUNGAI BENGAWAN SOLO GRESIK MENGGUNAKAN DATA  
CITRA SATELIT**

**TUGAS AKHIR**



Disusun oleh:

**ARGO NUR SAHID**

**NPM. 17035010044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2023**

# PERBANDINGAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DI MUARA SUNGAI BENGAWAN SOLO GRESIK MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT

Argo Nur Sahid  
NPM 17035010044  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

## ABSTRAK

Muara Sungai Bengawan Solo yang berada di Kecamatan Ujung Pangkah telah banyak mengalami perubahan setiap tahunnya. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah proses pengendapan (sedimentasi) dari hasil angkutan material yang terbawa oleh air sungai di sepanjang daerah aliran sungai (DAS). Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan usaha untuk memantau persebaran *Total Suspended Solid* (TSS) di muara sungai Bengawan Solo Gresik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persebaran *Total Suspended Solid* (TSS) selama 5 tahun untuk menemukan formula yang tepat untuk memodelkan dampak perubahan, sehingga permasalahan terkait dapat diatasi di masa mendatang. Metode yang dikembangkan berikut adalah teknologi penginderaan jauh dengan data citra satelit Landsat 8, ekstrak nilai angka digital yang diubah menjadi nilai reflektans untuk kemudian mencari algoritma model matematis yang optimal dengan parameter dari *Total Suspended Solid* (TSS). Dari penelitian yang telah dilakukan, didapat hasil sebagai berikut: reflektan band 4 (merah) memiliki nilai hubungan terbaik dengan TSS *In Situ* dengan nilai  $R$  square 0,0450. Model algoritma yang sesuai dalam menduga konsentrasi TSS adalah model *Linier* dengan persamaan  $Y = 1311,3x + 447,93$ . Berdasarkan uji anova didapat  $F_{hitung} = 3,621349$  lebih besar dari  $F_{tabel} = 2,310225$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima artinya bahwa rata-rata TSS *in situ* dengan TSS citra tahun 2019 sampai tahun 2023 terdapat perbedaan. Luaran Peta Tematik Sebaran TSS di Muara Sungai Bengawan Solo Gresik sebagai berikut, tahun 2019 kadar TSS tertinggi pada titik ke-3 sebesar 664,06 mg/l dan kadar terendah pada titik ke-17 sebesar 624,43 mg/l, tahun 2020 kadar TSS tertinggi pada titik ke-19 sebesar 655,04 mg/l dan kadar terendah pada titik ke-6 sebesar 604,11 mg/l, tahun 2021 kadar TSS tertinggi terdapat pada titik ke-1 sebesar 703,82 mg/l dan kadar terendah pada titik ke-14 sebesar 626,61 mg/l, tahun 2022 kadar tertinggi pada titik ke-2 sebesar 642,03 mg/l dan kadar terendah pada titik ke-17 sebesar 592,36 mg/l. Tahun 2023 kadar tertinggi pada titik ke-3 sebesar 645,94 mg/l dan kadar terendah pada titik ke-14 sebesar 581,41 mg/l, berdasarkan data *in situ* kadar tertinggi terdapat pada titik ke-9 sebesar 358 mg/l dan kadar terendah terdapat pada titik ke-13 sebesar 770 mg/l. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Citra satelit Landsat 8 dapat memberikan gambaran persebaran *Total Suspended Solid* (TSS) di muara sungai, terutama untuk perairan dangkal seperti Ujung Pangkah Gresik, agar kedepannya dapat dijadikan alternatif dalam pengambilan keputusan dalam pengelolaan pesisir.

**Kata kunci :** *Total Suspended Solid* (TSS), Landsat 8, Pemetaan Tematik

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas segala nikmat, ridho, lindungan, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PERBANDINGAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DI MUARA SUNGAI BENGAWAN SOLO GRESIK MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT”. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penyusun mengucapkan terimakasih kepada bapak/ibu:

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU Selaku Rektor UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Dra. Jariyah M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “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 pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Dr. I Nyoman D. Pahang Putra S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun. Akhir kata penyusun ucapkan terimakasih.

Surabaya, 17 Juli 2023

Argo Nur Sahid

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Lokasi Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Studi Terdahulu .....	5
2.2. Muara Sungai.....	19
2.3. Sedimentasi.....	21
2.4. <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....	22
2.5. Sistem Informasi Geografis (SIG).....	23
2.6. Penginderaan Jauh ( <i>Remote Sensing</i> ).....	24
2.7. Citra Landsat.....	25

2.8. Landsat 8.....	26
2.9. Koreksi Atmosferik .....	29
2.10. Kalibrasi Radiometrik.....	29
2.11. <i>Global Positioning System</i> (GPS).....	30
2.12. Statistik Untuk Penelitian Ilmiah.....	31
2.12.1. Uji Hipotesis .....	31
2.12.2. Regresi dan Korelasi.....	32
2.12.3. Regresi Berganda dan Regresi Non Linier .....	33
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	36
3.2. Data dan Peralatan .....	36
3.2.1. Data.....	36
3.2.2. Peralatan .....	37
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	38
3.3.1. Identifikasi Masalah .....	39
3.3.2. Pengumpulan Data.....	39
3.3.3. Pengolahan Data .....	39
3.3.4. Kesimpulan dan Saran .....	39
3.4. Diagram Pengolahan Data Citra .....	40
3.4.1. Georeferensi Citra.....	41
3.4.2. Pemotongan Citra .....	41

3.4.3. Pemisahan Awan .....	41
3.4.4. Ekstrak Reflektan .....	41
3.4.5. Peta Sebaran TSS.....	42
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1. Data Penelitian TSS Lapangan .....	43
4.2. Data Citra Satelit .....	44
4.3. Pengembangan Pendugaan Model TSS Citra.....	48
4.4. Pendugaan Nilai TSS Citra.....	50
4.5. Pengujian dan Validasi Model Regresi .....	51
4.6. Pendugaan TSS Citra Tahun (2019, 2020, 2021 dan 2022) .....	52
4.7. Uji F (Uji ANOVA).....	55
4.8. Hasil Pemetaan Sebaran <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....	57
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>64</b>
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>68</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Lokasi Penelitian Perbandingan <i>Total Suspended Sand</i> (TSS) di Muara Sungai Bengawan Solo Gresik.....	4
<b>Gambar 2.1</b> Bagian-bagian satelit citra landsat .....	23
<b>Gambar 3.1</b> Lokasi Pengambilan sampel TSS .....	32
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir Penelitian .....	34
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Alir Pengolahan Data.....	36
<b>Gambar 4.1</b> Hubungan Nilai Band Merah dengan TSS <i>In Situ</i> dengan persamaan <i>linier</i> 50	
<b>Gambar 4.2</b> Perbandingan TSS <i>in situ</i> dengan TSS citra Tahun 2019-2023.....	56
<b>Gambar 4.3</b> Peta Tematik Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Tahun 2019.....	55
<b>Gambar 4.4</b> Peta Tematik Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Tahun 2020.....	56
<b>Gambar 4.5</b> Peta Tematik Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Tahun 2021.....	57
<b>Gambar 4.6</b> Peta Tematik Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Tahun 2022.....	58
<b>Gambar 4.7</b> Peta Tematik Sebaran <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Tahun 2023.....	59

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tabel Macam Macam Produk Landsat 8.....	27
<b>Tabel 2.2</b> Daftar 9 band yang terdapat pada Sensor OL.....	28
<b>Tabel 2.3</b> Daftar 2 band yang terdapat pada Sensor TIRS .....	28
<b>Tabel 2.4</b> Keputusan menolak atau menerima $H_0$ .....	35
<b>Tabel 4.1</b> Titik-Titik Koordinat Pengambilan Sampel .....	43
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji Laboratorium <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) .....	44
<b>Tabel 4.3</b> Data Nilai Reflektan Citra Landsat 8 Tahun 2023 .....	45
<b>Tabel 4.4</b> Data Nilai Reflektan Band Citra Landsat 8 Tahun 2019.....	45
<b>Tabel 4.5</b> Data Nilai Reflektan Band Citra Landsat 8 Tahun 2020.....	46
<b>Tabel 4.6</b> Data Nilai Reflektan Band Citra Landsat 8 Tahun 2021.....	47
<b>Tabel 4.7</b> Data Nilai Reflektan Band Citra Landsat 8 Tahun 2022.....	47
<b>Tabel 4.8</b> Nilai Reflektan Band dan Data <i>In Situ</i> .....	48
<b>Tabel 4.9</b> Algoritma Pendugaaan TSS Citra .....	49
<b>Tabel 4.10</b> Pendugaan Citra TSS dengan persamaan <i>Linier</i> tahun 2023.....	50
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Uji T TSS <i>in situ</i> dan TSS citra.....	51
<b>Tabel 4.12</b> TSS Citra Tahun 2019 .....	52
<b>Tabel 4.13</b> TSS Citra Tahun 2020 .....	53
<b>Tabel 4.14</b> TSS Citra Tahun 2021 .....	53
<b>Tabel 4.15</b> TSS Citra Tahun 2022 .....	54
<b>Tabel 4.16</b> Rata-rata TSS Citra Tahun 2019-2023 .....	54
<b>Tabel 4.17</b> Tabel Hasil Data Citra Tahun 2019-2023 dan <i>in situ</i> untuk Uji ANOVA .....	55

<b>Tabel 4.18</b> Hasil Uji ANOVA TSS in situ dan TSS Citra Tahun 2019-2023 dengan persamaan regresi Linier .....	56
<b>Tabel 4.19</b> Data TSS in situ dan TSS Citra Tahun 2019-2023.....	63

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ARGO NUR SAHID  
NIM : 17035010044  
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/TEKNIK SIPIL  
Judul Skripsi/Tugas Akhir  
/ Tesis/Desertasi : PERBANDINGAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DI  
MUARA SUNGAI BENGAWAN SOLO GRESIK  
MENGUNAKAN DATA 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, 24 Juli 2023

Yang Menyatakan



(ARGO NUR SAHID)