

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DALAM ANALISIS
KONDISI PERAIRAN PESISIR KOTA SEMARANG
JAWA TENGAH MELALUI PENILAIAN KONSENTRASI
*TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS)***



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Geografi Fakultas Geografi**

Oleh:

ERLINA CANDRA TIMURANI

E100160181

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DALAM ANALISIS
KONDISI PERAIRAN PESISIR KOTA SEMARANG JAWA TENGAH
MELALUI PENILAIAN KONSENTRASI
*TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS)***

PUBLIKASI ILMIAH

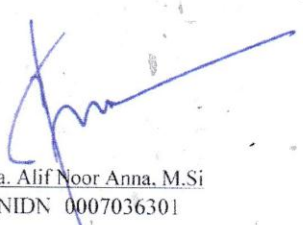
Oleh:

ERLINA CANDRA TIMURANI

E100160181

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen
Pembimbing



Dra. Alif Noor Anna, M.Si
NIDN 0007036301

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DALAM
ANALISIS KONDISI PERAIRAN PESISIR KOTA SEMARANG
JAWA TENGAH MELALUI PENILAIAN KONSENTRASI
*TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS)***

**OLEH
ERLINA CANDRA TIMURANI
E100160181**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Fakultas Geografi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 10 Februari 2021
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Tim Penguji:

Ketua : Dra. Alif Noor Anna, M.Si

(.....)

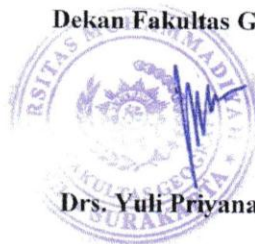
Penguji Pertama : Vidya Nahdhiyatul F, S.Si,

(.....)

Penguji Kedua : Drs. Munawar Cholil, M.Si

(.....)

Dekan Fakultas Geografi



Drs. Yuli Priyana, M.Si

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 27 Januari 2021
Penulis



ERLINA CANDRA T
E100160181

PEMANFAATAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DALAM ANALISIS KONDISI PERAIRAN PESISIR KOTA SEMARANG JAWA TENGAH MELALUI PENILAIAN KONSENTRASI *TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS)*

Abstrak

Berbagai bentuk aktivitas pembangunan di wilayah Kota Semarang dikhawatirkan akan memberikan dampak buruk bagi kualitas dan sumberdaya pada perairan pesisir dan lautan. Untuk mengelola dan mengendalikan pencemaran yang terjadi pada perairan diperlukan adanya suatu kajian pemetaan terhadap kualitasnya, salah satunya dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengestimasi kandungan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) sebagai salah satu parameter kualitas air dengan menggunakan data citra satelit penginderaan jauh, serta mengkaji kondisi perairan melalui penilaian tingkat pencemaran di kawasan pesisir Kota Semarang Jawa Tengah menurut baku mutu air laut dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Penelitian ini menggunakan metode penginderaan jauh dengan menerapkan algoritma Syarif Budhiman untuk mengetahui kandungan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dan indeks STORET untuk menentukan tingkat pencemaran pada perairan. Berdasarkan hasil analisis, kandungan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) pada wilayah penelitian memiliki nilai yang cukup tinggi dengan kisaran nilai 36 – 220 mg/L atau berada pada kategori kelas II dan III menurut klasifikasi Alabaster dan Lloyd (1982) yang berarti kurang baik bagi kepentingan sektor perikanan setempat. Perairan pesisir Kota Semarang Jawa Tengah termasuk kedalam kategori tingkat pencemaran kelas B dengan nilai skor sebesar -1 diantara skala -1 s/d -10, artinya bahwa kondisi perairan di wilayah tersebut berstatus tercemar ringan.

Kata kunci: Landsat 8 OLI/TIRS, Pesisir Kota Semarang, *Total Suspended Solid* (TSS)

Abstract

Various forms of development activities in the Semarang City area are feared to adversely affect the quality and resources of coastal waters and oceans. To manage and control pollution that occurs in the water, a mapping study of its quality is required, one of which is by using remote sensing technology. The purpose of this research was to estimate the concentration content of *Total Suspended Solid* (TSS) as one of the parameters of water quality by using remote sensing satellite imagery data, as well as reviewing water conditions through assessment of pollution levels in the coastal area of Semarang City, Central Java

according to sea water quality standards in the Decree of the Minister of Environment No. 51 of 2004. This research uses remote sensing method by applying Syarif Budhiman algorithm to determine the concentration content of *Total Suspended Solid* (TSS) and STORET index to determine the level of pollution in the water. Based on the results of the analysis, the concentration content of *Total Suspended Solid* (TSS) in the research area has a fairly high value with a value range of 36 - 220 mg / L or is in the category of class II and III according to the classification of Alabaster and Lloyd (1982) which means it is not good for the interests of the local fishery sector. The coastal waters of Semarang City of Central Java fall into the category of class B pollution level with a score of -1 between the scales of -1 to -10, meaning that the water conditions in the region are lightly polluted.

Keywords: Landsat 8 OLI/TIRS, Semarang City Coast, Total Suspended Solid (TSS)

1. PENDAHULUAN

Kawasan pesisir membentuk ekosistem yang beragam dan sangat produktif. Tidak hanya itu, kawasan pesisir juga merupakan suatu kawasan yang memiliki tingkat aksesibilitas tinggi, dengan tingkatan pertumbuhan aktivitas yang pesat. Oleh sebab itu, kawasan pesisir dinilai sanggup memberikan nilai ekonomi yang luar biasa bagi perekonomian suatu daerah dalam menguatkan strategi pembangunan serta meningkatkan daya saing global.

Wilayah pesisir dan sumber daya yang terdapat di dalamnya mempunyai suatu arti strategis dalam pengembangan ekonomi Indonesia, yaitu bagaikan salah satu pilar ekonomi nasional. Secara ekonomi, kontribusi sumberdaya pesisir terhadap PDB sekitar 30% (Susanto, 2019). Beberapa potensi yang perlu dikembangkan, antara lain tambang, pengelolaan perikanan, dan wisata bahari. Keragaman sumber daya hayati yang besar seperti menjadi daya tarik bagi pengembangan ekowisata.

Kota Semarang berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Terdapat beberapa aliran sungai yang melewati daerah berpenduduk padat seperti Kota Semarang dengan jumlah penduduk tercatat sebesar 1.786.114 jiwa (BPS Kota Semarang, 2019), antara lain Kali Kreo, Kali Kripik, Kali Garang, Kali Candi, Kali Bajak, Kali Kedungmundu, dan Kali Penggaron Kali Besole, Kali Beringin, Kali Silandak, dan Kali Siangker yang bermuara ke pesisir kota. Pesisir Kota Semarang

sendiri dikembangkan untuk berbagai keperluan, diantaranya kawasan pelabuhan, wisata bahari, permukiman dan pengembangan perikanan.

Kota pesisir mengalami perkembangan yang cepat bersamaan dengan perkembangan dari evolusi daratan di area sekitarnya. Layaknya kawasan pusat kota yang luas dan kemudahan yang didapat dalam berbagai bentuk membuat pesatnya perkembangan kota pesisir dalam beberapa tahun terakhir, yang juga diiringi dengan timbulnya permasalahan lingkungan. Adapun setiap perubahan yang terjadi pada ekosistem perairan diakibatkan oleh ulah manusia dan diyakini dapat merusak habitat ikan maupun kehidupan akuatik lainnya.

Total Suspended Solid merupakan tipe senyawa yang melayang-layang di dalam air. Sumber utamanya berasal dari proses erosi lahan atas, hasil erosi dasar sungai, hasil degradasi makhluk hidup, serta juga berasal dari buangan aktivitas manusia yang ditransportasikan ke laut. Keberadaan bahan suspensi menyebabkan kekeruhan pada perairan. Kondisi ini secara langsung dapat membatasi penetrasi cahaya matahari ke badan air, mengurangi kemampuan penglihatan organisme, menekan daerah pemijahan, menurunkan asupan suplai makanan dan jumlah tumbuhan air tingkat rendah, serta mengganggu proses penyerapan dan penguraian material organik dan anorganik (Dahuri, 2008). Jika nilai TSS air tinggi, hal ini akan mempengaruhi kondisi fisik air dan merusak proses fotosintesis organisme akuatik.

Evaluasi *Total Suspended Solid* dalam proses pemantauan mutu perairan pesisir adalah salah satu bentuk implementasi dari teknologi penginderaan jauh. Penginderaan jauh memiliki fungsi sensor multi-spektral, serta pemrosesan dan analisis data yang cepat. Akan tetapi, tidak semua parameter dapat diidentifikasi menggunakan teknologi penginderaan jauh dikarenakan adanya keterbatasan sifat elektromagnetik dan jarak. Untuk meningkatkan fungsi pengendalian pencemaran air laut khususnya di wilayah pesisir Kota Semarang maka perlu dilakukan kajian dan pemetaan kualitas air laut, salah satunya dengan mengevaluasi TSS menggunakan Landsat 8 demi menjaga keseimbangan ekologi wilayah perairan.

2. METODE

2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian berfokus pada Kawasan Perairan Pesisir Kota Semarang Jawa Tengah. Wilayah pesisir Kota Semarang merupakan daerah dataran rendah, dengan struktur batuan sedimen (lapisan aluvial) yang berasal dari sedimen dasar sungai dan memiliki tekstur berpasir halus (lempung berpasir).

2.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Jenis data primer berupa data citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS Kota Semarang yang didapatkan dari sumber laman <https://earthexplorer.usgs.gov/>, sedangkan data – data sekunder diperoleh dari sejumlah badan instansi pemerintah melalui *website*, meliputi:

- a. Data Spasial Digital RBI Jawa Tengah
- b. Peta Penggunaan Lahan Kota Semarang
- c. Data Curah Hujan Tiap Stasiun di Kota Semarang
- d. Kota Semarang Dalam Angka
- e. Peta RBI Kota Semarang skala 1:25.000

2.3 Instrumen dan Bahan Penelitian

2.3.1 Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

Perangkat lunak (software)

1. ER Mapper versi 7.1, digunakan untuk mengolah data citra.
2. ArcGIS versi 10.3, digunakan untuk menyusun hasil proses pengolahan data dan *layouting*.

2.3.2 Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi:

1. Citra Landsat 8 OLI/TIRS, dengan waktu perekaman pada 18 Maret 2018, 03 April 2018, 17 Mei 2018, 06 Juni 2018, 24 Juli 2018, dan 25 Agustus 2018
2. Data Spasial Digital RBI Jawa Tengah
3. Peta Penggunaan Lahan Kota Semarang
4. Data Curah Hujan Tiap Stasiun di Kota Semarang

5. Kota Semarang Dalam Angka
6. Peta RBI Pesisir Kota Semarang skala 25.000 lembar 1409-221 dan 1409-222

2.4 Teknik Pengolahan Data

2.4.1 Koreksi Radiometrik Citra

Koreksi *Top of Atmosphere* (TOA) adalah koreksi data citra untuk menghilangkan distorsi radiasi yang disebabkan oleh posisi matahari. Koreksi TOA dilakukan dengan mengubah nilai digital (DN) menjadi nilai reflektansi.

2.4.2 Pemotongan Citra (*Cropping*)

Cropping merupakan proses pemotongan data citra untuk memfokuskan dan memperkecil wilayah penelitian pada proses pengolahan data citra. Tahapan yang dilakukan dalam proses pemotongan data citra adalah dengan memperbesar wilayah yang menjadi daerah kajian dengan berdasarkan pada batas wilayah menurut Peta Rupa Bumi Indonesia.

2.4.3 Pemisahan Darat dan Laut (*Masking*)

Proses *masking* dibutuhkan untuk memisahkan antara daratan dan perairan. Hal tersebut dilakukan agar terdapat suatu batasan antara keduanya

2.4.4 Penerapan Perhitungan Algoritma

Algoritma untuk menentukan nilai konsentrasi TSS di pesisir Kota Semarang adalah algoritma Syarif Budhiman. Dalam hal ini, digunakan nilai pantulan merah pada Landsat 8 untuk menentukan nilai sedimen tersuspensi.

2.4.5 Tahapan Klasifikasi *Total Suspended Solid* (TSS)

Tahap klasifikasi bertujuan untuk mengelompokkan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) kedalam beberapa kelas atau kategori. Pengelompokkan konsentrasi TSS dalam penelitian ini menggunakan penilaian dari Alabaster dan Lloyd (1982), yang masing – masing

kelas atau kategori memiliki kisaran konsentrasi tertentu berikut dengan pengaruhnya terhadap kepentingan perikanan.

2.4.6 Tahapan Penentuan Status Mutu Air

Metode STORET digunakan untuk menentukan kualitas air.

Pada prinsipnya metode ini membandingkan data kualitas air dengan standar kualitas air yang disesuaikan dengan peruntukannya.

2.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data kuantitatif deskriptif menggunakan angka dalam tampilan datanya. Data tersebut berupa nilai konsentrasi TSS yang dihasilkan dari proses pengolahan data citra yang dijabarkan secara deskriptif untuk memudahkan dalam membaca, memahami, dan menjelaskan fenomena yang terjadi guna menggambarkan karakteristik objek yang diteliti, serta dilakukan perhitungan tingkat pencemaran dengan menggunakan metode STORET.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kandungan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) di Wilayah Perairan Pesisir Kota Semarang Jawa Tengah

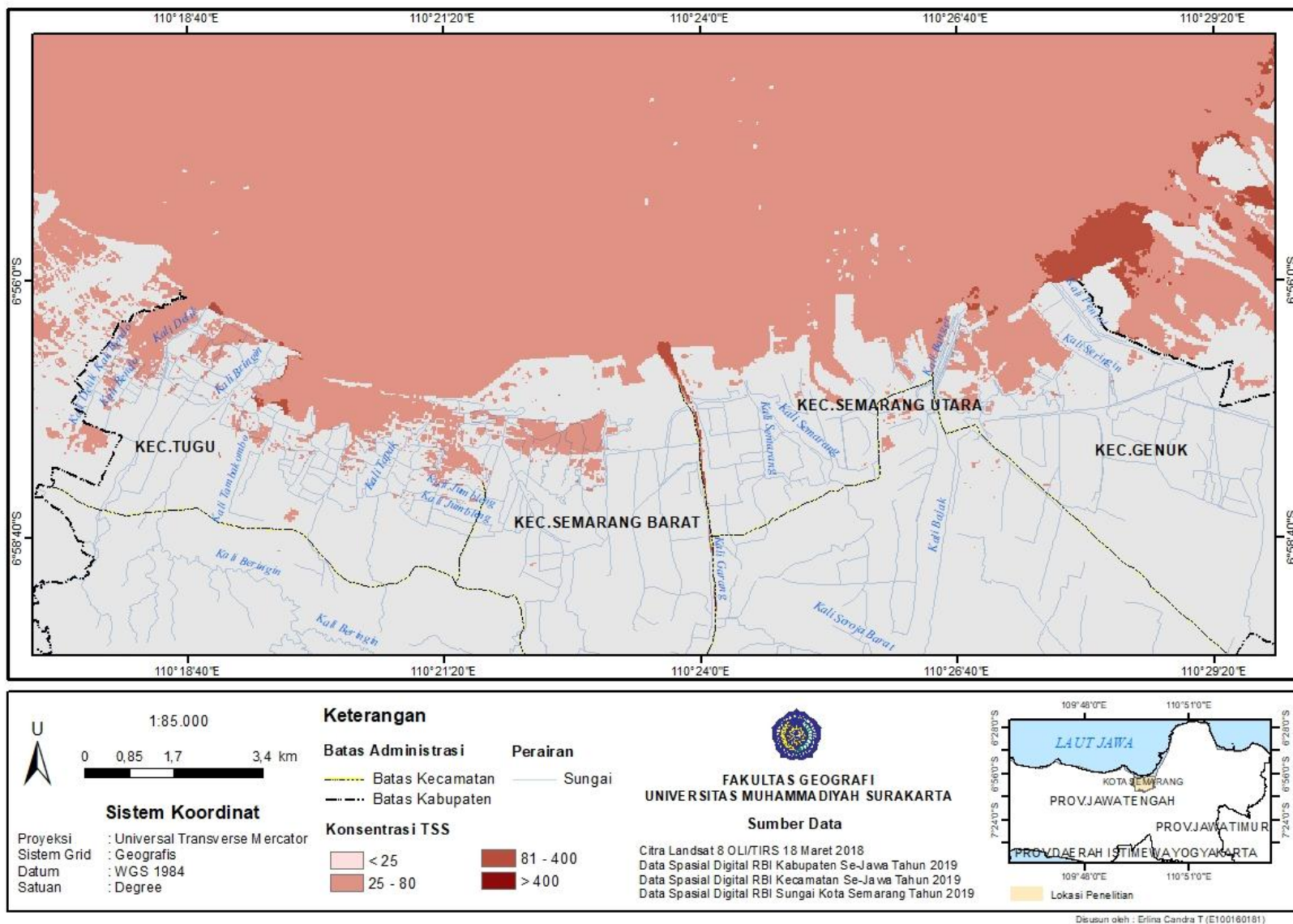
Salah satu metode pengukuran yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas air adalah dengan mengukur jumlah padatan tersuspensi. Hidayat (2016) menuturkan bahwa *Total Suspended Solid* merupakan bagian dari faktor penyebab menurunnya kualitas perairan. Total Suspended Solid berasal dari zat padat yang bersifat organik maupun anorganik, yang biasanya bersumber dari proses pelapukan dan buangan industri.

Konsentrasi dan pola sebaran dari *Total Suspended Solid* dalam perairan dapat diamati menggunakan citra satelit penginderaan jauh dengan mengikutsertakan suatu algoritma tertentu. Penelitian yang dilakukan di wilayah perairan pesisir Kota Semarang Jawa Tengah menggunakan citra Landsat 8 dengan disertai algoritma Syarif Budhiman menunjukkan bahwa nilai konsentrasi material padatan tersuspensi di perairan pesisir Kota Semarang selama Bulan Maret hingga Bulan

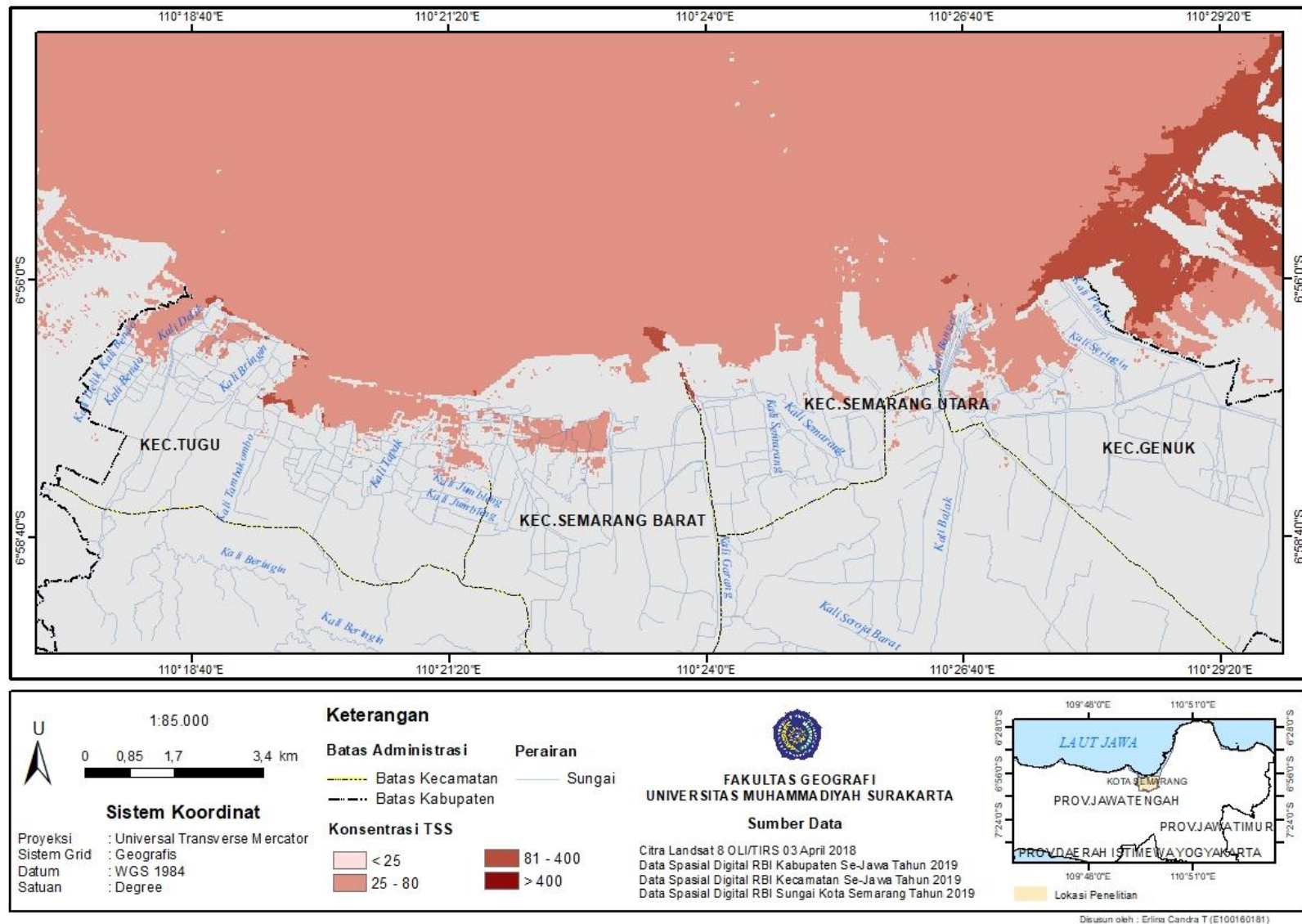
Agustus 2018 mempunyai kisaran nilai antara 36 – 220 mg/L atau berada pada kategori kelas II s/d III menurut klasifikasi Alabaster dan Lloyd. Nilai konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) yang tinggi dapat membawa dampak yang kurang baik bagi kepentingan sektor perikanan yang menjadi mata pencaharian utama nelayan yang tinggal di wilayah pesisir Kota Semarang.

Visualisasi sebaran TSS di perairan pesisir Kota Semarang dalam bentuk peta memperlihatkan adanya peningkatan konsentrasi pada area perairan yang berdekatan dengan daratan dan semakin menjauh dari pantai konsentrasinya menjadi makin rendah akibat adanya proses pengenceran. Dibandingkan dengan musim hujan, nilai konsentrasi TSS di perairan pesisir Kota Semarang dari bulan Juni sampai dengan Agustus menunjukkan nilai konsentrasi yang lebih rendah yaitu berkisar antara 105-108 mg/L, sedangkan pada musim hujan antara bulan Maret sampai dengan Mei konsentrasi TSS di dalam air berkisar antara 111-210 mg/L. Perbedaan konsentrasi *Total Suspended Solid* diantaranya disebabkan oleh faktor dari darat. Pada saat musim hujan terjadi peningkatan debit air dan membuat sejumlah material padatan tersuspensi yang berasal dari aktivitas manusia turut terbawa oleh aliran air, sehingga menyebabkan terjadinya penimbunan material di dalam perairan. Wilayah pesisir Kota Semarang diketahui menjadi titik bertemunya sejumlah aliran sungai besar yang mencapai Laut Jawa, sehingga terdapat banyak material *Total Suspended Solid* yang terkonsentrasi di daerah muara sungai terutama pada musim penghujan, diantaranya terjadi pada muara Kali Garang yang berada diantara wilayah Kecamatan Semarang Barat dan Kecamatan Semarang Utara. Kedua kecamatan tersebut termasuk kedalam kategori wilayah yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi, dengan padatnya aktivitas masyarakat sekitar akan dapat membawa dampak buruk bagi lingkungan perairan setempat akibat adanya pencemaran. Selain itu, terdapat beberapa titik lokasi yang juga mengalami dampak TSS tinggi, yaitu Kecamatan Genuk dan Kecamatan

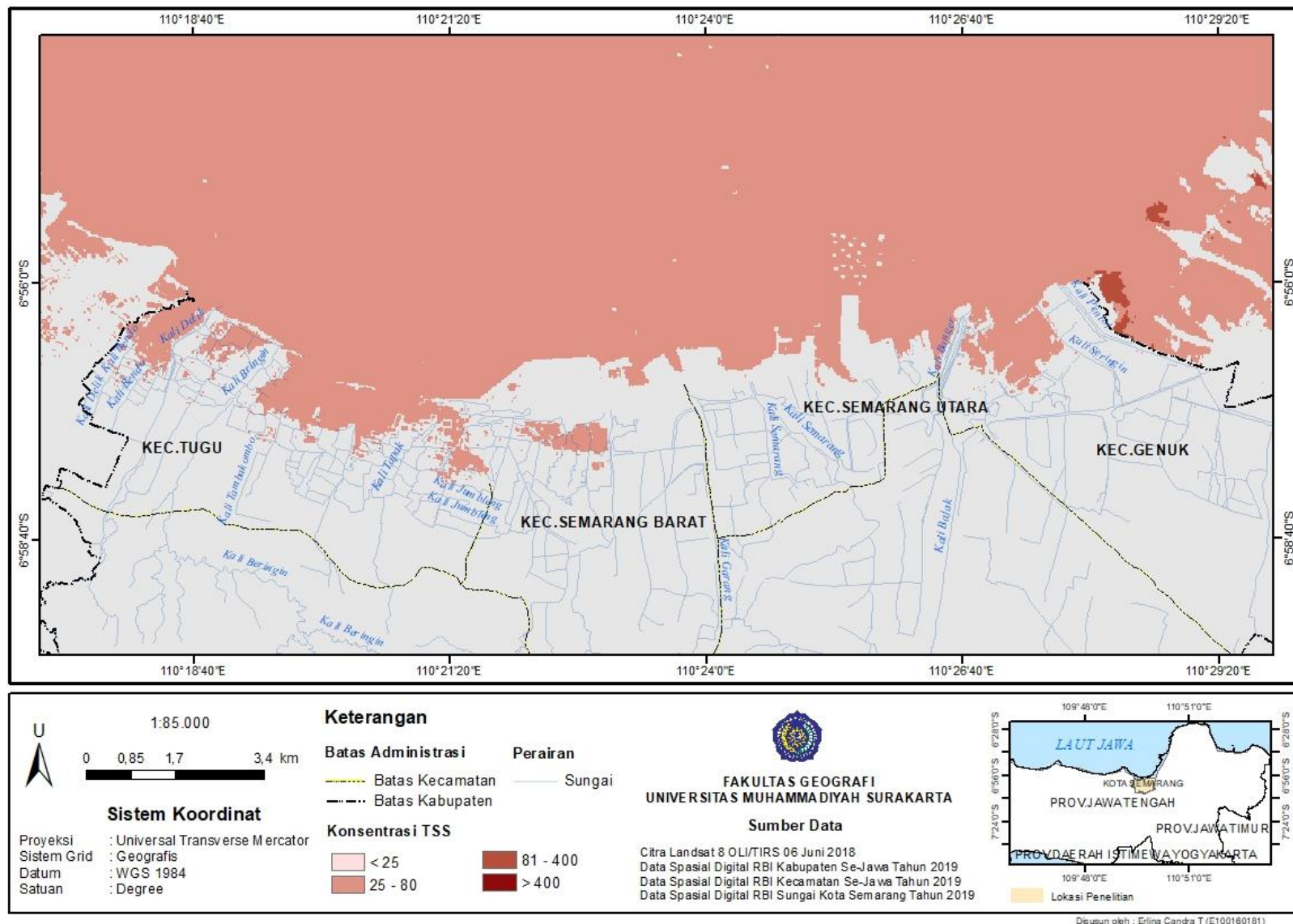
Tugu. Konsentrasi TSS yang tinggi di area pesisir Genuk diperkirakan berasal dari sejumlah kawasan industri, antara lain kawasan Lingkungan Industri Kecil (LIK), kawasan industri Terboyo, dan industri – industri di sepanjang jalan raya Kaligawe. Rendahnya tingkat kemiringan sungai di Kecamatan Genuk terhadap permukaan laut mencegah aliran sungai masuk ke laut dan menyebabkan genangan, sehingga terjadi penumpukan konsentrasi limbah yang tersuspensi di bagian hilir. Buangan limbah budidaya perikanan tambak berupa sisa pakan yang tak termakan dan kotoran yang tak terendapkan, serta beberapa sungai yang melewati kawasan Tugu seperti Kali Delik, Kali Bringin dan Kali Tambakromo turut memberikan sumbangan yang cukup besar terhadap peningkatan jumlah konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) di wilayah tersebut. Adapun berdasarkan pengamatan yang dilakukan dari bulan Maret hingga Agustus, wilayah Kecamatan Genuk dinilai memiliki kandungan *Total Suspended Solid* (TSS) yang relatif konstan.



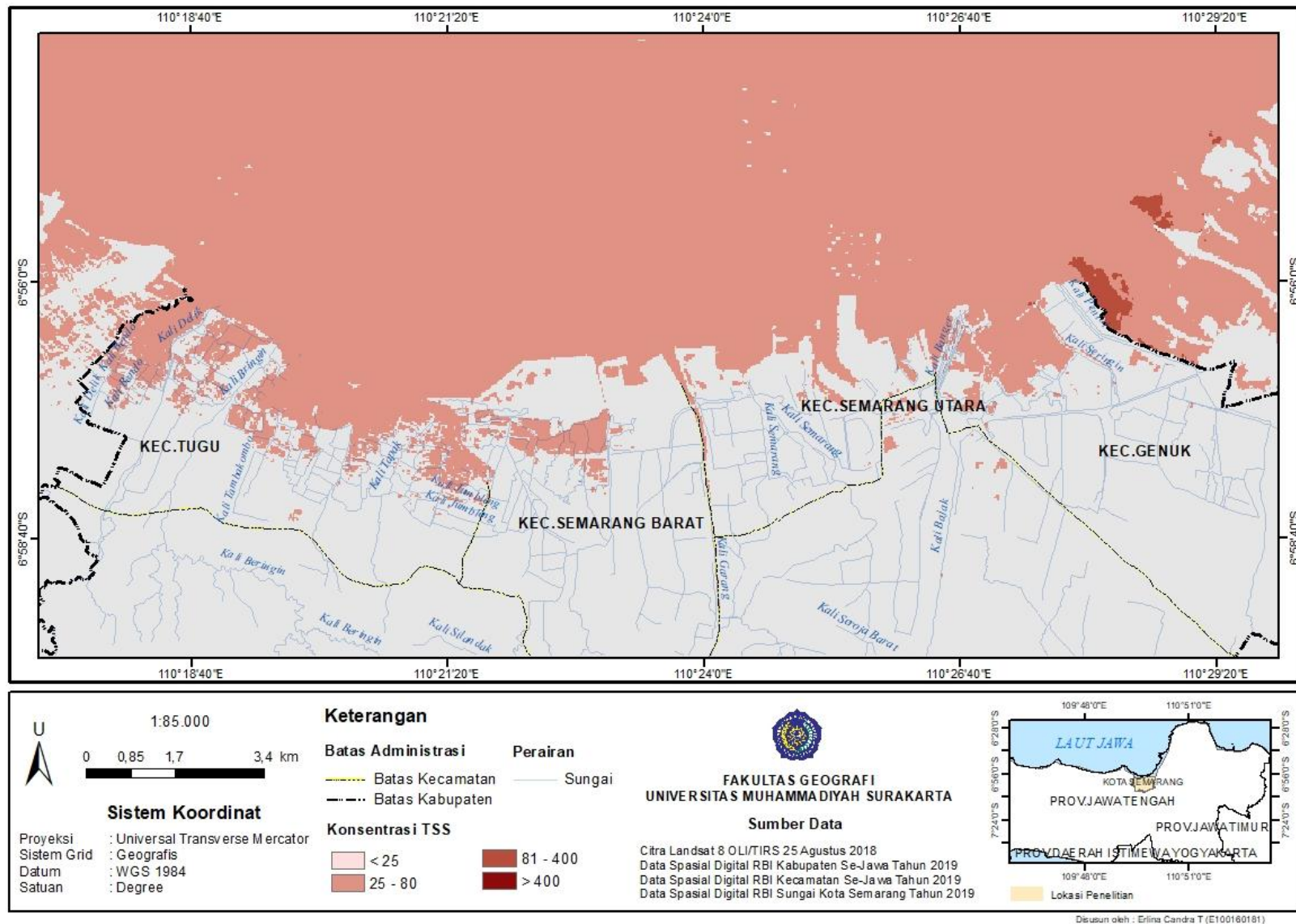
Gambar 1. Peta Sebaran TSS Perairan Pesisir Kota Semarang Bulan Maret 2018



Gambar 2. Peta Sebaran TSS Perairan Pesisir Kota Semarang Bulan April 2018



Gambar 4. Peta Sebaran TSS Perairan Pesisir Kota Semarang Bulan Juni 2018



Gambar 2. Peta Sebaran TSS Perairan Pesisir Kota Semarang Bulan Agustus 2018

3.2 Analisis Kondisi Perairan Melalui Penilaian Tingkat Pencemaran di Wilayah Pesisir Kota Semarang Jawa Tengah Berdasarkan Kandungan Konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS)

Kualitas perairan sangat penting untuk menjaga kelangsungan hidup organisme yang ada di dalamnya. Penentuan kualitas air bertujuan untuk memantau tingkat pencemaran yang terjadi pada sistem perairan. Nilai setiap parameter yang digunakan akan menjadi indikator tingkat kualitas air. Nilai kualitas air yang melebihi batas atas alokasi akan diklasifikasikan sebagai pencemaran. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 dan mengacu pada baku mutu Baku Mutu Air Laut dalam Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, dapat ditarik kesimpulan bahwa wilayah perairan pesisir Kota Semarang Jawa Tengah termasuk ke dalam wilayah dengan tingkat pencemaran kategori B. Dari keseluruhan data citra yang digunakan dalam tiap waktunya diperoleh hasil perhitungan nilai skor sebesar -1 diantara skala -1 sampai dengan -10 menurut klasifikasi mutu air yang dikeluarkan oleh US-EPA. Hal itu menandakan bahwa kondisi perairan di wilayah pesisir Kota Semarang berstatus tercemar ringan yang disebabkan oleh berbagai kegiatan penggunaan lahan di sekitar wilayah pesisir Kota Semarang, termasuk didalamnya kawasan perikanan, daerah Bandar Pelabuhan Tanjung Mas, yang selain memiliki aktivitas pelabuhan juga dipenuhi dengan berbagai aktivitas perdagangan, industri, dan pertumbuhan permukiman.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) di wilayah perairan pesisir Kota Semarang Jawa Tengah dari Bulan Maret s/d Bulan Agustus 2018 memiliki kisaran nilai 36 – 220 mg/L atau berada pada kategori kelas II dan III menurut klasifikasi Alabaster dan Lloyd yang memiliki pengaruh

kurang baik terhadap sektor perikanan setempat. Pada musim penghujan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) di kawasan pesisir Kota Semarang meningkat dikarenakan adanya akumulasi bahan tersuspensi dari buangan limbah aktivitas di sekitar pesisir akibat terbawa oleh aliran air pada saat hujan. seperti kawasan perikanan (tambak), daerah Bandar Pelabuhan Tanjung Mas, yang juga memiliki berbagai aktivitas perdagangan, industri, dan pertumbuhan permukiman. Ada pula aktivitas pariwisata bahari dan proyek pembangunan infrastruktur (reklamasi), serta aliran beberapa sungai yang bermuara ke pesisir.

2. Material *Total Suspended Solid* (TSS) lebih terkonsentrasi di daerah muara sungai, diantaranya pada muara Kali Garang dan wilayah Kecamatan Genuk, serta Tugu terutama pada musim penghujan (Bulan Maret – Mei). Tingginya konsentrasi TSS di pesisir Genuk diperkirakan berasal dari sejumlah aktivitas kawasan industri, serta pengaruh dari kondisi sungai yang derajat kemiringannya lebih rendah dibandingkan dengan permukaan air laut, sehingga menimbulkan genangan di bagian hilir menuju laut. Buangan limbah budidaya perikanan dan keberadaan aliran sungai yang melalui wilayah Kecamatan Tugu memberikan pengaruh yang cukup besar bagi peningkatan jumlah konsentrasi TSS di wilayah pesisirnya. Adapun selama musim penghujan hingga kemarau yang terjadi pada Bulan Maret sampai dengan Bulan Agustus, Kecamatan Genuk memiliki kandungan *Total Suspended Solid* (TSS) yang relatif konstan.
3. Kondisi perairan pesisir Kota Semarang Jawa Tengah termasuk ke dalam kategori tingkat pencemaran kelas B dengan nilai skor sebesar -1, artinya bahwa kondisi perairan di wilayah tersebut berstatus tercemar ringan.

4.2 Saran

1. Kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan pada saat penelitian diharapkan nantinya dapat dilakukan pengambilan sampel lapangan secara merata untuk keperluan validasi data.
2. Saat pengambilan sampel TSS di lapangan harus dilakukan bersamaan dengan data perekaman citra satelit yang digunakan.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan parameter lain untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Semarang. (2019). *Kota Semarang Dalam Angka Tahun 2019*, [online], dari: <https://semarangkota.bps.go.id/> [18 Agustus 2020]
- Candra, Danang. S. (2014). Koreksi Radiometrik Citra Landsat 8 Multispektral Menggunakan Top of Atmosphere (TOA) untuk Mendukung Klasifikasi Penutup Lahan. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*, dari: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. [13 Oktober 2020]
- Dahuri, Rokhim, dkk. (2008). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Kota Semarang. (2014). *Pemutakhiran Strategi Sanitasi Kota (SSK) Kota Semarang 2016-2020*, [online], dari: http://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippa_online/ws_file/dokumen_usulan/ssk/SSK_033ca8a6c9b87624903701189d1e3423892fb596.pdf [26 Oktober 2020]
- Elwafa, Alfa. H. (2019). Studi Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) di Perairan Pesisir Sel Sedimen Muara Sungai Bodri – Banjir Kanal Timur Menggunakan Penginderaan Jauh. *Skripsi*. Program Studi Geografi Jurusan Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang. [31 Desember 2019]
- Elya, Herfina. (2017). Pemetaan Kondisi Perairan Menggunakan Algoritma Total Suspended Solid (TSS) dari Citra Landsat 8 dan Data Insitu (Studi Kasus : Pantai Timur Surabaya). *Thesis*. Departemen Teknik Geomatika Fakultas

- Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. [25 September 2020]
- Fadhli, Ahmad. (2017). Pemanfaatan Data Citra Landsat Multi-Temporal untuk Analisis Perubahan Total Suspended Solid (TSS) Muara DAS Garang. *Thesis*. Program Studi Geografi Jurusan Penginderaan Jauh Universitas Gadjah Mada Yogyakarta [9 Februari 2020]
- Hariyanto, T., Krisananda, H. R. (2019). Pemantauan Perairan Teluk Lamong dengan Pengembangan Algoritma Total Suspended Solid (TSS) dari Data Citra Satelit Multitemporal dan Data Insitu. *Journal of Geodesy and Geomatics*, 115, pp. 69–77, dari: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. [15 Januari 2020]
- Hidayah, Z., & Suharyo, O. S. (2018). Analisa Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Selat Madura. *Rekayasa*, 11(1), pp.19. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v11i1.4120> [10 Juli 2020]
- Hidayat, D., Suprianto, R., & Dewi, P. S. (2016). Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid dan Total Suspended Solid) di Perairan Teluk Lampung. *Institutional Repository UNILA*, 1(01), pp. 36–46, dari: LPPM Universitas Lampung [10 Desember 2020]
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Muqsyith, A. (2014). Kuantifikasi Jumlah Limbah Organik Dalam Bentuk Padatan Tersuspensi (TSS) yang Dikeluarkan dari Kegiatan Tambak Udang Intensif. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), pp. 46–52, dari: Akademi Perikanan Ibrahimy [15 Februari 2021]
- Mutmainah, H., & Ilham, D. A. N. (2018). Status Kualitas Perairan Kawasan Terpadu Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Menggunakan Metode Indeks Golongan Air (Water Quality Status at Integrity Area of Bungus Ocean Fishing Port Using Water Classification Index Method). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(51), pp. 107–116, dari: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi [10 Desember 2020]

- Octaviana, A. Prasetyo, Y., & Amarrohman, F. J. (2020). Analisis Perubahan Nilai Total Suspended Solid Citra Sentinel 2A. *Jurnal Geodesi Undip*, pp. 167–176, dari: Universitas Diponegoro [18 November 2020]
- Purba, Eva. C., Suryani, L., Nur, A., Mustofa, H., & Syafe, H. (2020). Analisis Tingkat Bahaya Erosi Daerah Hulu dan Hilir menggunakan Pendekatan Universal Soil Lost Equation (USLE) pada Sebagian Daerah Aliran Sungai (DAS) Garang Kota Semarang Jawa Tengah. *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 3(2), pp. 73-82. <https://doi.org/10.14710/jgt.3.2.2020.73-82> [8 Oktober 2020]
- Putra, Rashita M., Semedi, B., Zainul, M. A., & Budhiman, S. (2014). Analisa Sedimen Tersuspensi (Total Suspended Matter) Di Perairan Timur Sidoarjo Menggunakan Citra Satelit. *Repository LAPAN*, pp. 444–454, dari: Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional [21 Mei 2020]
- Ratnasari, Rinda N., Muhammad, H., & Baskoro, R. (2015). Studi Sebaran Konsentrasi Material Padatan Tersuspensi Menggunakan Citra Satelit Landsat-8 Di Perairan Teluk Balikpapan Kalimantan Timur. *Journal of Oceanography*, 4(4), pp. 741–749, dari: Universitas Diponegoro [23 Maret 2020]
- Safitri, F. (2019). Analisis Perubahan Garis Pantai Akibat Erosi di Pesisir Kota Semarang (Coastline Change Analysis due to Erosion in Coastal of Semarang City). *Jurnal Ilmiah Geomatika*, pp. 37–46, dari: Badan Informasi Geospasial [12 November 2020]
- Sekretaris Daerah Kota Semarang. (2010). *Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2010 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Kota Semarang Tahun 2005-2025*, [online], dari: <http://ditjenpp.kemenkumham.go.id/files/ld/2010/kotasemarang-6-2010.pdf> [7 Oktober 2020]
- Sitanggang, G. (2010). Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat-8). *Berita Dirgantara*, 11(2), pp. 47–58, dari: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. [27 April 2020]

- Subardjo, P., Suryoputro, A. A. D., & Praktikto, I. (2020). Sebaran Sedimen Tersuspensi di Perairan Teluk Awur Jepara menggunakan Citra Landsat 8. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(1), pp. 77–82, dari: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro [5 Oktober 2020]
- Suhartono, Edy. (2017). Identifikasi Kualitas Perairan Pantai Akibat Limbah Domestik Pada Monsun Timur Dengan Metode Indeks Pencemaran (Studi Kasus di Jakarta, Semarang, dan Jepara). *Thesis*. Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang. [19 September 2020]
- Susanto, Handoko. A. (2019). Pengertian, Potensi, dan Karakteristik Wilayah Pesisir. *Repository Universitas Terbuka*, pp. 1–39, dari: Perpustakaan Digital Universitas Terbuka [19 September 2020]
- Syah, Achmad F. (2010). Penginderaan Jauh dan Aplikasinya di Wilayah Pesisir dan Lautan. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 3(1), pp. 18–28, dari: Universitas Trunojoyo. [13 Mei 2020]
- Wahid, H. (2017). Analisis Karakteristik dan Klasifikasi Curah Hujan di Kabupaten Polewali Mandar. *Jurnal Sains, Matematika Dan Teknologi*, 6(1), pp. 15–27, dari: Universitas Negeri Makassar. [5 Januari 2021]
- Walukow, A. F. (2010). Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Storet Di Danau Sentani Jayapura Propinsi Papua [Determination of Water Quality Status in Sentani Lake of Papua Using STORET Method]. *Berita Biologi*, 10(3), pp. 277–281, dari: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia [10 Desember 2020]
- Wardhana, D. D., & Harjono, H. (2014). Struktur Bawah Permukaan Kota Semarang Berdasarkan Data Gaya Berat. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, 24(1), pp. 53–64, dari: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. [7 Oktober 2020]
- Wulandari, S., Yusuf, M., & Muslim, M. (2014). Kajian Konsentrasi Dan Sebaran Parameter Kualitas Air Di Perairan Pantai Genuk, Semarang. *Buletin Oseanografi Marina*, 3(1), pp. 9-19, dari: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro [12 Januari 2021]

Yuliani, Eppy. (2017). Mengembangkan Kawasan Pesisir Kota Semarang Sebagai Ruang Publik. *Jurnal Geografi*, 15(1), pp. 86–98, dari: Universitas Negeri Semarang. [17 Juli 2020]