

**ANALISIS SEBARAN MUATAN PADATAN TERSUSPensi (MPT)
MENGUNAKAN DATA SATELIT LANDSAT 8 DI PERAIRAN PULAU
MANDANGIN, KABUPATEN SAMPANG, MADURA**

SKRIPSI

**OLEH:
AFIDA DWI NURJANNAH
NIM. 165080601111011**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2020**

**ANALISIS SEBARAN MUATAN PADATAN TERSUSPensi (MPT)
MENGUNAKAN DATA SATELIT LANDSAT 8 DI PERAIRAN PULAU
MANDANGIN, KABUPATEN SAMPANG, MADURA**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

**OLEH:
AFIDA DWI NURJANNAH
NIM. 165080601111011**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2020**

SKRIPSI

**ANALISIS SEBARAN MUATAN PADATAN TERSUSPensi (MPT)
MENGUNAKAN DATA SATELIT LANDSAT 8 DI PERAIRAN PULAU
MANDANGIN, KABUPATEN SAMPANG, MADURA**

OLEH:

**AFIDA DWI NURJANNAH
NIM. 165080601111011**

**telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 25 juni 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dosen Pembimbing I



Nurin Hidayati, ST., M.Sc.

NIP. 19781102 200502 2 001

Tanggal : 7/13/2020

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi., M.Si.

NIK. 2013048401272001

Tanggal : 7/13/2020

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan



Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT

NIP. 19780717 200502 1 004

Tanggal : 7/13/2020

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Analisis Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi (MPT)
Menggunakan Data Satelit Landsat 8 Di Perairan Pulau
Mandangin, Kabupaten Sampang, Madura

Nama Mahasiswa : Afida Dwi Nurjannah

NIM : 165080601111011

Program Studi : Ilmu Kelautan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Nurin Hidayati, S.T., M.Sc

Pembimbing 2 : Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi., M.Si

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : M. Arif Zainul Fuad, S.Kel., M.Sc

Dosen Penguji 2 : Rarasrum Dyah Kasitowati, S.Kel., M.Si., M.Sc

Tanggal Ujian : 25 Juni 2020

RINGKASAN

AFIDA DWI NURJANNAH. Skripsi tentang Analisis Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi (MPT) Menggunakan Data Satelit Landsat 8 Di Perairan Pulau Mandangin, Kabupaten Sampang, Madura. Dalam bimbingan **Nurin Hidayati, S.T., M. Sc, Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi., M. Si**

Kemajuan teknologi berkembang dengan pesat, dimana informasi spasial pada suatu daerah bisa di akses dengan mudah. Penginderaan jarak jauh menggunakan sebuah alat yang tidak melakukan kontak fisik secara langsung dengan objek yang diamati sehingga pengamatan suatu objek dilakukan pada jarak yang jauh salah satu adalah menggunakan citra satelit. Citra satelit dapat merekam kualitas perairan terbuka salah satunya parameternya adalah muatan padatan tersuspensi. Muatan padatan tersuspensi merupakan suatu material endapan yang melayang pada kolom perairan yang bergerak tanpa menyentuh dasar perairan. Parameter arus memberikan pengaruh terhadap pola persebaran muatan padatan tersuspensi di suatu lokasi. Penduduk dari Pulau Mandangin banyak melakukan aktifitas di perairan yang dapat menjadi salah satu faktor rusaknya kualitas perairan.

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2019 yang berlokasi di Perairan Pulau Mandangin yang bertujuan untuk mengetahui sebaran muatan padatan tersuspensi dan pola muatan padatan tersuspensi tiap musim dengan menggunakan citra satelit Landsat 8. Sebaran muatan padatan tersuspensi pada musim barat, musim peralihan I, musim timur dan peralihan II. Pengolahan data hidro-oseanografi yaitu arus dan pasang surut juga dilakukan untuk mengetahui faktor penyebab pengaruhnya terhadap muatan padatan tersuspensi. Pengolahan data lapang menggunakan metode gravimetri dan diolah menggunakan beberapa *software*.

Hasil yang didapatkan pada muatan padatan tersuspensi pada perairan Pulau Mandangin memiliki variasi yang berbeda beda tiap musimnya. Kecepatan arus berkisar 0,13 - 0,92 m/s pada Perairan Pulau Mandangin berhubungan terhadap muatan padatan tersuspensi di perairan yang berimbas terhadap tingkat kualitas perairan. Rata rata kategori nilai pada muatan padatan tersuspensi pada tiap musimnya tidak lebih dari 80 mg/l. Dalam baku mutu hal tersebut masih di katakan baik pada suatu kualitas perairan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas segalanya berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi (MPT) Menggunakan Data Satelit Landsat 8 Di Perairan Pulau Mandangin, Kabupaten Sampang, Madura**” sebagai salah satu syarat meraih gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya dibawah bimbingan:

1. Nurin Hidayati, ST., M.Sc.
2. Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi., M.Si.

Skripsi ini diharapkan dapat menjadi pegangan dalam penelitian sekaligus menambah wawasan dan informasi mengenai muatan padatan tersuspensi menggunakan data satelit Landsat 8. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis untuk penulisan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna pembuatan tulisan-tulisan yang akan datang.

Malang, Juni 2020
Penulis,

Afida Dwi Nurjannah
NIM. 165080601111011

DAFTAR ISI

	Halaman
IDENTITAS TIM PENGUJI	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Muatan Padatan Tersuspensi	4
2.2 Citra Satelit Landsat	5
2.3 Pembagian Musim.....	7
2.4 Arus.....	8
3. METODE PENELITIAN.....	10
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	11
3.2.1 Alat dan Bahan Lapang	11
3.2.2 Alat dan Bahan Laboratorium	11
3.2.3 Alat dan Bahan Pengolahan Data	12
3.3 Pengambilan Data	13
3.3.1 Data Arus	14
3.3.2 Data Muatan Padatan Tersuspensi	14
3.3.3 Pasang Surut.....	17
3.4 Pengolahan Data.....	17
3.4.1 Data Arus	18
3.4.2 Data Muatan Padatan Tersuspensi	18
3.4.3 Pasang Surut.....	24
3.5 Analisis Data.....	25
3.6 Prosedur Penelitian	26
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Gambaran Umum Wilayah Pulau Mandangin	27
4.2 Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi	28
4.2.1 Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi Hasil Observasi Lapang ..	28
4.2.2 Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi Hasil Analisis Citra Satelit Landsat	30

4.3	Perbandingan Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi Hasil Observasi Lapang Dan Analisis Citra Satelit Landsat	31
4.4	Perbandingan Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi Perairan Pulau Mandangin Berdasarkan Musim	35
4.5	Data Arus.....	40
4.6	Hubungan Muatan Padatan Tersuspensi dengan Arus	45
4.7	Pasang Surut.....	46
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51
	DAFTAR PUSTAKA	52
	LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan Lapangan	11
2. Alat dan Bahan Laboratorium	12
3. Alat dan Bahan Pengolahan Data	12
4. Titik Koordinat Pengambilan Sampel Air dan Arus	15
5. Data Citra Satelit Landsat 8.....	16
6. Nilai koefisien korelasi (r).....	24
7. Nilai Muatan Padatan Tersuspensi Lapang	28
8. Nilai Muatan Padatan Tersuspensi Landsat.....	30
9. Nilai Muatan Padatan Tersuspensi Observasi lapang dan Landsat.....	31
10. Tipe Pasang Surut Berdasarkan Musim.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Satelit Landsat 8	6
2. Peta Lokasi Penelitian	10
3. Peta Titik Pengambilan Sampel Air dan Arus	15
4. Prosedur Penelitian.....	26
5. Kondisi Lokasi Penelitian (a) Titik Sampel 12 (Pelabuhan), (b) Titik Sampel 3 (Laut Lepas)	30
6. Grafik selisih nilai antara MPT data lapang dengan data citra satelit.....	33
7. Grafik Perbedaan antara Nilai Konsentrasi MPT Lapang dan Citra Satelit.....	33
8. Peta Pola Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi di Perairan Pulau Mandaging pada Bulan November 2019.....	35
9. Peta Pola Sebaran MPT Berdasarkan Musim pada Pulau Mandaging a).Musim Barat b). Musim Peralihan I c). Musim Timur d). Musim Peralihan II	38
10. Pola Arus Pulau Mandaging Pada 26 November 2019	40
11. Grafik Kecepatan Arus Berdasarkan Data Lapang Pada Perairan Pulau Mandaging	41
12. Pola Arus Pulau Mandaging Pada Musim Barat.....	42
13. Pola Arus Pulau Mandaging Pada Musim Peralihan I	43
14. Pola Arus Pulau Mandaging Pada Musim Timur	43
15. Pola Arus Pulau Mandaging Pada Musim Peralihan II	44
16. Grafik Pasang Surut Pada 25 November-26 November 2019 di Perairan Pulau Mandaging	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai Muatan Padatan Tersuspensi Berdasarkan Hasil Lab	55
2. Dokumentasi Pengambilan Data	56
3. Dokumentasi Kondisi Wilayah Penelitian	57
4. Dokumentasi Pengolahan Data	58
5. Grafik Pasang Surut Berdasarkan Musim	59

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses menganalisis data yang didapatkan oleh suatu alat tanpa terjadinya kontak langsung dengan obyek, atau suatu fenomena yang dikaji, disebut dengan penginderaan jarak jauh. Kemajuan teknologi berkembang dengan pesat dimana, informasi spasial pada suatu daerah bisa di akses dengan mudah. Pemanfaatan penginderaan jarak jauh semakin banyak karena karena penginderaan jarak jauh dapat menggambarkan objek pada permukaan bumi sesuai dengan wujud aslinya. Penggunaan data penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) dalam ekstraksi informasi mengenai keruangan dan kewilayahan dapat digunakan untuk pengkajian wilayah secara menyeluruh dalam hubungannya dengan sumberdaya air (Raharjo, 2011).

Penginderaan jarak jauh menggunakan sebuah alat yang tidak melakukan kontak fisik secara langsung dengan objek yang diamati sehingga pengamatan suatu objek dilakukan pada jarak yang jauh salah satu adalah menggunakan citra satelit. Citra satelit dapat memonitor kualitas suatu perairan terbuka. Muatan padatan tersuspensi merupakan salah satu dari parameter kualitas perairan (Hermawan *et al*, 2012). Citra satelit Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*) memiliki spesifikasi panjang gelombang dan temporal yang sesuai untuk melakukan pemantauan terhadap muatan padatan tersuspensi.

Muatan padatan tersuspensi merupakan suatu material endapan yang melayang pada kolom perairan yang bergerak tanpa menyentuh dasar perairan. Parameter hidrooseanografi seperti arus dan pasang surut memberikan pengaruh terhadap pola persebaran muatan padatan tersuspensi di suatu lokasi (Paramitha *et al.*, 2016). Keberadaan muatan padatan tersuspensi yang berlebihan dapat mengganggu keseimbangan perairan serta memiliki dampak

buruk bagi kelangsungan hidup dari makhluk hidup. Terganggunya ekosistem dapat terjadi karena terganggunya penetrasi cahaya yang menyebabkan terhalang masuknya cahaya ke dalam perairan yang berakibat terganggunya suatu proses fotosintesis pada makhluk hidup yang ada di perairan (Boangmanalu dan Agussalim, 2018) yang dimana hal tersebut tidak menutup kemungkinan akan terjadi pada Pulau Mandangin.

Pulau Mandangin terletak di Kecamatan Sampang, Kabupaten Sampang. Luas dari wilayah pulau ini adalah $\pm 9,4 \text{ km}^2$. Sedangkan untuk tingkat populasi penduduk di wilayah ini tergolong padat dibandingkan dengan daerah lainnya di Kecamatan Sampang, jumlah penduduk di pulau ini adalah ± 19.507 jiwa (Guntur *et al.*, 2016). Aktivitas penduduk dari pulau ini sangat tergantung pada perairan, mayoritas penduduknya adalah nelayan ikan. Maka di daerah tersebut terjadi banyak aktivitas pelayaran ataupun kegiatan pengolahan perikanan yang dapat memberikan dampak negatif terhadap perairan ataupun ekosistem yang ada di dalamnya. Ditambah lagi dengan kondisi tidak adanya tempat pembuangan akhir sampah dan pengolahan sampah menyebabkan masyarakat membuang sampah dimana saja. Hal ini menyebabkan banyaknya tumpukan sampah dimana-mana yang dapat merusak lingkungan pesisir. Secara tidak langsung hal ini menjadikan salah satu faktor meningkatnya muatan padatan tersuspensi di perairan tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang menjadi dasar dari dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai sebaran muatan padatan tersuspensi di perairan Pulau Mandangin, Kabupaten Sampang, Madura.

2. Bagaimana perbedaan nilai sebaran muatan padatan tersuspensi tiap musim menggunakan data citra satelit Landsat 8 di Perairan Pulau Mandangin, Kabupaten Sampang, Madura.
3. Bagaimana hubungan parameter arus dengan muatan padatan tersuspensi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini:

1. Mengetahui sebaran muatan padatan tersuspensi menggunakan data lapang dan data citra Landsat 8 di perairan Pulau Mandangin, Kabupaten Sampang, Madura.
2. Mengetahui perbandingan muatan padatan tersuspensi pada tiap musim menggunakan data citra satelit Landsat 8 di perairan Pulau Mandangin Kabupaten Sampang, Madura.
3. Mengetahui hubungan sebaran muatan padatan tersuspensi dengan parameter arus.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan November 2019 sampai bulan Juni 2020, untuk pelaksanaan penelitian di lapang dilakukan pada tanggal 25-27 November 2019 di Pulau Mandangin, Sampang, Jawa Timur. Proses analisis sampel air dilakukan setelah pengambilan data lapang di Laboratorium Tanah dan Air Tanah Teknik Pengairan, Fakultas Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya dan Laboratorium Lingkungan PT. Jasa Tirta I.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Muatan Padatan Tersuspensi

Muatan Padatan Tersuspensi merupakan suatu partikel-partikel yang tersuspensi di dalam kolom perairan yang tersusun atas komponen hidup (biotik) atau komponen mati (abiotik) yang memiliki diameter $> 1 \mu\text{m}$ yang bertahan pada saringan dengan diameter pori 0.45 mikron (Hermawan et al., 2012). Muatan padatan tersuspensi secara umum terdiri dari fitoplankton, zooplankton, kotoran manusia, kotoran hewan, lumpur, sisa tanaman dan hewan serta limbah. Material yang tersuspensi di perairan alami tidak bersifat toksik, tetapi jika jumlahnya berlebihan dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air (Lapan, 2014).

Muatan padatan tersuspensi adalah suatu endapan yang bergerak melayang pada kolom perairan tanpa menyentuh dasar perairan. Konsentrasi muatan padatan tersuspensi dapat dipengaruhi oleh adanya masukan dari daratan dan aliran sungai. Proses hidrooseanografi seperti parameter arus memberikan dampak yang cukup berarti terhadap terjadinya sebaran muatan padatan tersuspensi di suatu lokasi (Paramitha et al., 2016).

Menurut Satriadi (2004), menyatakan secara umum bahwa sumber material tersuspensi memiliki sumber yang berbeda-beda, sumber yang berasal dari aliran sungai berupa hasil pelapukan, material darat, dan bahan pencemar, untuk sumber material dari atmosfer berupa debu-debu atau abu yang melayang. Sedangkan sumber material dari laut berupa sedimen anorganik yang terbentuk di laut, dan sedimen biogenous dari sisa rangka organisme dan bahan organik lainnya, serta sumber material yang berasal dari estuari berupa hasil flokulasi, presipitasi sedimen dan produksi biologis organisme estuari.

Muatan padatan tersuspensi merupakan salah satu indikator dalam kualitas perairan karena apabila nilai muatan padatan tersuspensi dikatakan tinggi maka akan menunjukkan tingkat pencemaran yang cukup tinggi dan dapat menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam kolom perairan sehingga mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis dari biota air. Keberadaan muatan padatan tersuspensi ini apabila berlebihan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan yang akan berdampak buruk bagi lingkungan. Batas kandungan dari MPT yang diperbolehkan berdasarkan baku mutu air laut untuk biota laut adalah $\leq$ dari 80 mg/l. Kondisi perairan dianggap ideal jika memiliki kandungan MPT di bawah 20 mg/l (Arief *et al.*, 2016).

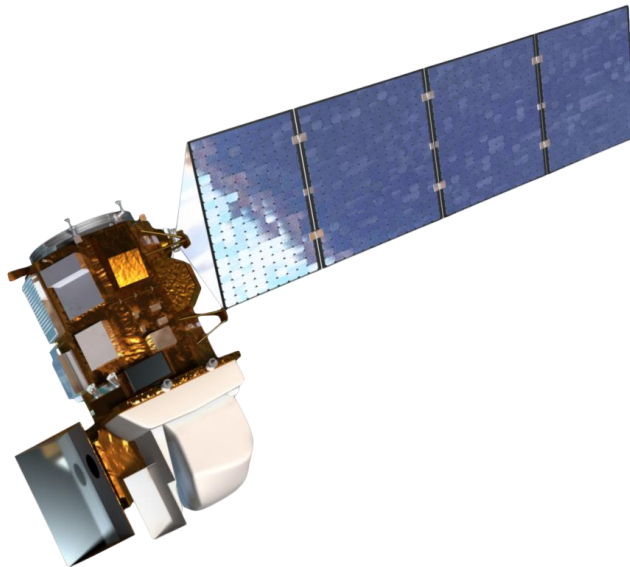
Menurut Safarudin *et al.* (2019), menyatakan bahwa baku mutu yang digunakan merupakan baku mutu menurut Kementerian Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut, dimana untuk biota laut diperoleh baku mutu muatan padatan tersuspensi untuk kehidupan terumbu karang dan lamun < 20 mg/l, sedangkan untuk tanaman mangrove >80 mg/l, baku mutu air laut untuk budidaya diperoleh nilai baku mutu muatan padatan tersuspensi 20 mg/l, serta baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan diperoleh nilai baku mutu muatan padatan tersuspensi 80 mg/l.

Besar nilai konsentrasi dari muatan padatan tersuspensi memiliki variasi yang beragam tergantung pada faktor yang mempengaruhinya. Terdapat faktor fisik, dimana faktor tersebut adalah pola sirkulasi air, pengendapan gravitational, deposisi, dan resuspensi sedimen. Pola sirkulasi air merupakan faktor yang paling penting terhadap terjadinya suatu distribusi dari muatan padatan tersuspensi (Satriadi, 2004).

2.2 Citra Satelit Landsat

Citra satelit Landsat salah satunya adalah Landsat 8. Landsat 8, merupakan penerus dari sensor seri Landsat. Sebelumnya terdapat satelit

Landsat yang telah diluncurkan yaitu Landsat 1, Landsat 2, dan di teruskan hingga seri Landsat 8. Karakteristik Landsat 8 menyerupai Landsat 7 ETM namun terdapat beberapa tambahan. Satelit Landsat 8 diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013 dari *Vandenberg Air Force Base*, California. Muatan satelit Landsat 8 terdiri atas dua instrumen, yaitu *Operational Lands Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)*. Kedua sensor ini mempunyai resolusi spasial 30 meter (*band visible, NIR, SWIR*), 100 meter (*thermal*), dan 15 meter (*pankromatik*). Landsat 8 dibangun dengan kolaborasi antara NASA dengan USGS (NASA, 2019).



Gambar 1. Satelit Landsat 8 (NASA,2019)

Karakteristik Landsat 8 menyerupai Landsat 7 ETM namun terdapat beberapa tambahan yaitu *The Operstional Land Imger (OLI)*. OLI memiliki sapuan dengan 4 cermin teleskop yang mengumpulkan data banyak cahaya tampak, *near infrared*, dan *shortwave infrared* serta band *panchromatic*. Dua band spectral baru yang ditambahkan yaitu band 1 biru tua untuk penelitian perairan pantai dan aerosol, band 9 untuk mendeteksi awan circus. Sensor lainnya yaitu *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* ditetapkan sebagai pilihan

(optional), yang dapat menghasilkan kontinuitas data untuk kanal-kanal inframerah termal yang tidak dicitrakan oleh OLI. Dalam pemanfaatan data satelit LDCM (Landsat-8) atau data inderaja lainnya, yang berorientasi pada ketersediaan data dan kebutuhan jenis informasi, faktor-faktor yang menjadi pertimbangan untuk melaksanakan aplikasi kasus pemetaan atau perencanaan wilayah, pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan maupun untuk pengelolaan bencana alam dan lain sebagainya dengan hasil yang efektif dan efisien adalah pemilihan data yang menyangkut, pemilihan kanal/resolusi atau kombinasi kanal spektral dan resolusi spasial, resolusi temporal dan resolusi radiometrik serta luas liputan satu citra dan selanjutnya penentuan prosedur atau teknik dan metode pengolahan dan analisis data citra (Sitanggang, 2010).

2.3 Pembagian Musim

Wilayah Indonesia memiliki keadaan musim yang di kelompokkan pada beberapa golongan. Keadaan musim ini terjadi akibat adanya sistem pola angin yang disebut dengan sistem angin muson Australia-Asia. Sistem pola angin tersebut sangat berpengaruh pada wilayah Indonesia karena wilayah Indonesia terletak di antara Benua Asia dan Benua Australia dan di antara Samudra Pasifik dan Samudra Pasifik. Sistem pola angin tersebut terjadi akibat perbedaan tekanan udara antara massa Benua Asia dan Australia. Golongan keadaan musim di Indonesia terbagi menjadi tiga, yaitu Musim Barat, Musim Timur dan Musim Peralihan.

Menurut Yananto dan Sibarani (2016), pada bulan Desember hingga bulan Februari terjadi musim yang disebut musim barat, dimana musim ini membawa curah hujan yang tinggi di daerah Pulau Jawa. Pada bulan Oktober hingga bulan April angin muson barat berhembus dengan posisi matahari berada di bagian belahan bumi selatan, yang menyebabkan pada bagian bumi selatan khususnya bagian Australia memperoleh pemanasan matahari lebih banyak

dibandingkan dengan Asia. Hal ini menyebabkan pada bagian Australia terjadi suhu yang cukup tinggi dengan tekanan udara yang rendah. Sedangkan pada daerah bagian Asia memiliki suhu yang cukup rendah dengan tekanan udara yang tinggi. Maka terjadilah peristiwa pergerakan angin dari benua Asia ke benua Australia yang disebut dengan angin muson barat. Angin ini melewati beberapa lautan, karena melewati beberapa lautan, maka tentunya banyak membawa uap air dan ketika sampai di wilayah kepulauan negara Indonesia terjadilah turunnya hujan. Indonesia mengalami musim hujan dengan curah hujan yang cukup tinggi yang terjadi pada bulan November, Desember, dan Januari. Musim Timur terjadi ketika matahari bergeser ke belahan bumi bagian utara. Di belahan bumi utara khususnya Asia terjadi peningkatan suhu dan penurunan tekanan udara, sedangkan di Benua Australia mengalami penurunan suhu dan peningkatan tekanan udara sehingga terjadilah pergerakan angin dari Benua Australia menuju Benua Asia melalui Indonesia. Angin ini tidak membawa cukup uap air atau menurunkan hujan. Musim timur terjadi pada bulan April hingga bulan Agustus.

Pergerakan matahari melintasi khatulistiwa sehingga angin menjadi lemah dan arahnya tidak menentu merupakan golongan keadaan musim dari musim peralihan. Musim peralihan memiliki 2 periode. Periode yang terjadi pada bulan Maret hingga bulan April dikenal sebagai musim peralihan I. Pada periode ini merupakan periode awal musim kemarau. Sedangkan periode pada bulan September hingga bulan Oktober dikenal sebagai musim peralihan II, dimana periode ini merupakan awal dari musim penghujan.

2.4 Arus

Arus merupakan salah satu faktor pembawa muatan padatan tersuspensi di perairan. Apabila kecepatan arus relatif tinggi akan berpotensi menimbulkan pengadukan terhadap sedimen tersuspensi yang dapat menyebabkan terjadinya

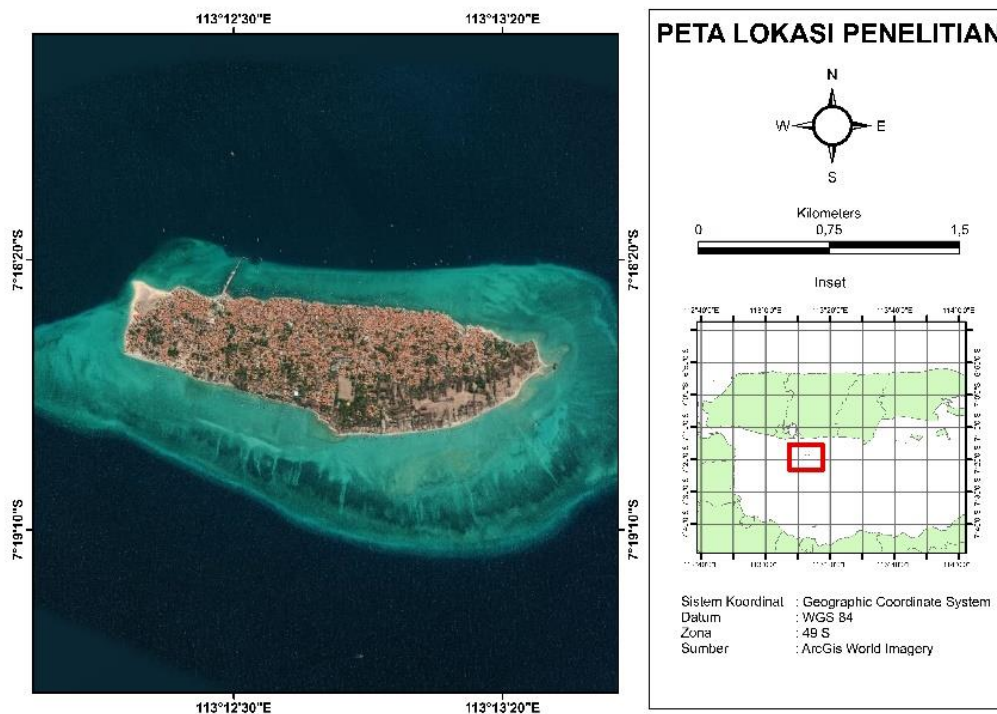
nilai konsentrasi pada muatan padatan tersuspensi menjadi tinggi. Sedangkan sebaliknya bila kecepatan arus relatif rendah akan tidak menimbulkan pengadukan dan nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi menjadi rendah. Hal ini dapat dilihat dengan kondisi perairan yang jernih, sehingga penetrasi sinar matahari menjadi optimum (Siswanto,2015).

Muatan Padatan Tersuspensi memiliki hubungan positif dengan parameter arus, dimana dijelaskan bahwa kecepatan arus yang tinggi dapat menyebabkan nilai konsentrasi dari muatan padatan tersuspensi menjadi tinggi. Selain memiliki hubungan positif dengan arus, muatan padatan tersuspensi juga memiliki hubungan positif dengan kekeruhan. Hubungan positif yang dimaksud adalah apabila nilai konsentrasi dari kekeruhan tinggi maka nilai konsentrasi dari muatan padatan tersuspensi juga akan mengalami peningkatan (Akhrianti *et al.*, 2014).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November sampai dengan bulan Juni 2020. Kegiatan penelitian meliputi tahap persiapan, proses pengumpulan data, pengolahan data, analisa data serta penyajian data hingga pembuatan laporan. Penelitian lapang dilaksanakan pada tanggal 25-27 November 2019. Penelitian ini meliputi kegiatan di wilayah Pulau Mandangin, Kabupaten Sampang, Madura pemetaan sebaran muatan padatan tersuspensi dengan menggunakan citra satelit Landsat 8, pengolahan data arus, pengambilan sampel air, pengambilan data arus serta pasang surut. Pelaksanaan dibagi menjadi dua tahap utama, yaitu pengambilan data ke lapang dan uji berat padatan tersuspensi di Laboratorium Tanah dan Air Tanah Teknik Pengairan, Fakultas Teknik Pengairan, Universitas Brawjaya dan Laboratorium Lingkungan PT. Jasa Tirta I. Berikut merupakan peta lokasi penelitian terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian, meliputi alat dan bahan yang digunakan pada saat di lapang, laboratorium dan beberapa aplikasi pengolahan data yang digunakan pada penelitian.

3.2.1 Alat dan Bahan Lapang

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian selama di lapangan dan fungsinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan Lapangan

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
1	<i>Global Positioning System</i>	GPSMap 765Sx	Untuk menentukan titik koordinat waktu <i>ground check</i>
2	Botol	220 ml	Untuk wadah sampel tiap stasiun
3	<i>Current Meter</i>	<i>Flowatch</i> FL-03	Untuk mengukur arah dan kecepatan arus
4	<i>Tide Staff</i>	2.5 m	Untuk pengukuran pasang surut
5	Perahu Motor	Kecepatan 5-7 Knot	Untuk membantu pengambilan sampel air dan arus
6	Kamera		Untuk dokumentasi kegiatan penelitian
7	<i>Cool Box</i>		Untuk menaruh sampel air yang sudah diletakkan di botol
8	Ember	5 L	Untuk mengambil air sampel
9	Alat Tulis		Untuk mencatat hasil penelitian
10	Kertas Label	1 pcs	Untuk memberikan tanda pada sampel
11	Sampel air	12 sampel	Untuk bahan uji muatan padatan tersuspensi.

3.2.2 Alat dan Bahan Laboratorium

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian selama di laboratorium dan fungsinya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan Bahan Laboratorium

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
1	Kamera		Untuk dokumentasi
2	Sampel air	12 sampel	Untuk sampel yang akan diuji
3	<i>Beaker Glass</i>		Untuk wadah air sampel setelah di saring
4	<i>Aquades</i>	1 L	Untuk mengkalibrasi alat.
5	Tissue	<i>Nice</i>	Untuk membersihkan alat yang digunakan
6	Desikator		Untuk mendinginkan kertas saring setelah di oven
7	Kertas Saring	<i>Whatman</i> 45 mikron	Untuk menyaring sampel air
8	Oven	<i>Memmer</i> UNB 400	Untuk mengeringkan kertas saring
9	Timbangan digital	AND SK – 2000	Untuk menimbang berat kertas saring

3.2.3 Alat dan Bahan Pengolahan Data

Aplikasi yang digunakan dalam penelitian dan fungsinya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Alat dan Bahan Pengolahan Data

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
1	<i>Google Earth</i>	<i>Pro</i>	Untuk menentukan titik lokasi sampel
2	<i>Er Mapper</i>		Untuk mengolah data digital
3	<i>ArcGIS</i>	10.3	Untuk mengklasifikasi peta dan <i>layouting</i> peta
4	<i>Microsoft Excel</i>	2016	Untuk pengolahan data dan tabel serta manajemen data
5	<i>Surfer</i>	15.0	Untuk mengolah data arus

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
sekunder			
6	<i>Microsoft Word</i>	2016	Untuk penyusunan laporan penelitian
7	Data Peramalan Pasang Surut	BIG	Untuk data koreksi pasang surut
8	Data Koordinat Hasil Perekaman GPS		Untuk data koreksi koordinat
9	Peta Rupa Bumi Indonesia		Mengetahui batas wilayah administrasi
10	Data Citra Satelit Landat	Landsat 8	Data yang digunakan untuk mengetahui sebaran muatan padatan tersuspensi
11	Data Arus	OSCAR	Data yang digunakan untuk pembandingan data yang diambil di lapang

3.3 Pengambilan Data

Penelitian ini melakukan pengumpulan data terdiri dari dua sumber data, yaitu data lapang dan data sekunder. Pengambilan data dari kedua sumber ini bertujuan untuk dilakukannya validasi data antara data lapang dan data sekunder. Data lapang merupakan data hasil pengukuran lapang yang meliputi data muatan padatan tersuspensi, parameter arus dan pasang surut. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari satelit maupun dari instansi terkait. Data yang meliputi data sekunder adalah data muatan padatan tersuspensi, arah kecepatan arus dan prediksi pasang surut. Data muatan padatan tersuspensi bersumber dari citra satelit Landsat 8, sedangkan data arah dan kecepatan arus

bersumber dari OSCAR (*Ocean Surface Current Analysis Real-time*), serta parameter pasang surut bersumber dari BIG (Badan Informasi Geospasial).

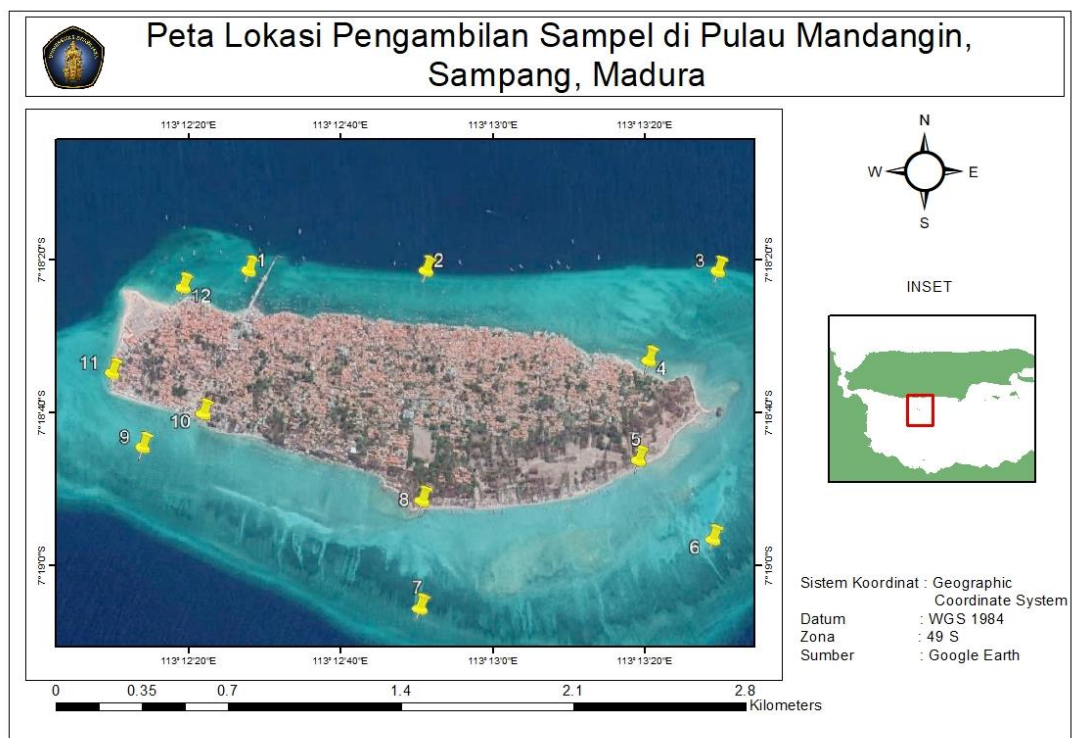
3.3.1 Data Arus

Pengumpulan data arus dibantu dengan menggunakan alat *current meter*. Penggunaan *current meter* dilakukan pada titik sampling yang telah ditentukan di lokasi penelitian. Titik sampling yang dipilih berdasarkan hasil survei lapang yang dilakukan sebelumnya yang dimana dianggap dapat mewakili arus pada daerah penelitian. Selanjutnya, arah dan kecepatan arus digunakan untuk mengetahui sebaran muatan padatan tersuspensi. Peta titik pengambilan sampel arus terdapat pada Gambar 3.

Selain data arus yang didapatkan dari data lapang, terdapat pula data sekunder yang bersumber dari OSCAR yang dapat diakses melalui *website* <https://podaac.jpl.nasa.gov>. Data yang diunduh merupakan data dari bulan Desember 2018 sampai dengan data bulan November 2019. Data arus yang diunduh mencakup wilayah Pulau Mandangin. Data arus OSCAR digunakan untuk pembuatan peta pola arus musiman di perairan Pulau Mandangin.

3.3.2 Data Muatan Padatan Tersuspensi.

Pengambilan sampel air untuk muatan padatan tersuspensi dilakukan pada titik sampel sebanyak 12 titik. Penentuan 12 titik ini dianggap dapat mewakili tiap wilayah bagian pada perairan pulau. Titik sampel ini diambil berdasarkan kondisi pada wilayah tersebut. Sampel air diambil sebanyak 200 ml menggunakan botol. Kedalaman pengambilan sampel air dilakukan pada kedalaman ± 1 m dari permukaan perairan, kemudian disimpan pada *cool box* sampai dilakukannya pengolahan uji gravimetri di laboratorium. Adapun titik sampel pengambilan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Titik Pengambilan Sampel Air dan Arus

Koordinat titik sampel dari Gambar 3 dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel ini berisi *longitude* dan *latitude* dari titik sampel air dan arus pada daerah penelitian.

Tabel 4. Titik Koordinat Pengambilan Sampel Air dan Arus

Titik Sampel	Longitude	Latitude	Keterangan
1	113.207462°	7.306466°	Wilayah Utara perairan yang mewakili daerah pelabuhan
2	113.214081°	-7.306411°	Wilayah Utara yang mewaliki daerah perairan
3	113.224760°	-7.306411°	Wilayah Utara perairan
4	113.222226°	-7.309664°	Wilayah Timur laut yang mewakili daerah perairan pesisir
5	113.221862°	-7.313273°	Wilayah perairan pesisir Timur
6	113.224593°	-7.316135°	Wilayah Perairan Tenggara

Titik Sampel	Longitude	Latitude	Keterangan
7	113.213950°	-7.314748	Wilayah Perairan Selatan
8	113.213872°	-7.318659°	Wilayah Perairan Pesisir Selatan
9	113.203721°	-7.312829°	Wilayah Perairan Selatan
10	113.205943°	-7.311612°	Wilayah Perairan Pesisir Selatan
11	113.202599°	-7.310146°	Wilayah Perairan Pesisir Barat daya
12	113.204464°	-7.306923°	Wilayah Perairan Pesisir Barat Laut

Selain data sampel air muatan padatan tersuspensi dari lapang, terdapat pula data muatan padatan tersuspensi yang bersumber dari citra satelit Landsat 8 yang dapat diunduh pada web <http://landsat-catalog.lapan.go.id/> data yang digunakan yaitu data bulan Desember tahun 2018 sampai dengan bulan November 2019. Data yang diambil diasumsikan mewakili setiap musim, yaitu musim peralihan 1 dan 2 serta musim barat dan timur. Data sekunder yang lain seperti arus juga menggunakan bulan dan tahun yang sama, yaitu bulan Desember 2018 sampai dengan bulan November 2019. Data citra satelit yang di unduh data di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Citra Satelit Landsat 8

No	Bahan	Tanggal Akuisisi	Sumber
1.	LC08_L1TP_118065_20190118_20190201_01_T1	18 Januari 2019	Landsat-catalog.lapan.go.id
2.	LC08_L1TP_118065_20190203_20191027_01_T1	3 Febuari 2019	Landsat-catalog.lapan.go.id
3.	LC08_L1TP_118065_20190424_20190508_01_T1	24 April 2019	Landsat-catalog.lapan.go.id
4.	LC08_L1TP_118065_20190526_20190609_01_T1	26 Mei 2019	Landsat-

No	Bahan	Tanggal Akuisisi	Sumber
	90526_20190605_01_T1		catalog.lapan.go.id
5.	LC08_L1TP_118065_201 90611_20190619_01_T1	11 Juni 2019	Landsat- catalog.lapan.go.id
6.	LC08_L1TP_118065_201 90713_20190719_01	13 Juli 2019	Landsat- catalog.lapan.go.id
7.	LC08_L1TP_118065_201 90814_20190820_01_T1	14 Agustus 2019	Landsat- catalog.lapan.go.id
9.	LC08_L1TP_118065_201 90915_20190925_01_T1	15 September 2019	Landsat- catalog.lapan.go.id
10.	LC08_L1TP_118065_201 91017_20191021_01	17 Oktober 2019	Landsat- catalog.lapan.go.id
11.	LC08_L1TP_118065_201 91118_20191118_01_RT	18 November 2019	Landsat- catalog.lapan.go.id
12.	LC08_L1TP_118065_201 91204_20191204_01	4 Desember 2018	Landsat- catalog.lapan.go.id

3.3.3 Pasang Surut

Pengambilan data pasang surut, bersumber dari pengamatan lapang dan data hasil prediksi pasang surut BIG yang diakses melalui situs <http://tides.big.go.id.pasut/index.html>. Pengamatan pada saat lapang menggunakan alat *tide staff* yang diletakkan pada bagian barat perairan Pulau Mandangin. Data pasang surut pengamatan lapang diperoleh dengan interval pengukuran waktu 60 menit, di mulai pada pukul 09.00 WIB pada tanggal 25 November 2019 hingga pukul 22.00 WIB pada tanggal 26 November 2019.

3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini ada yang dilakukan sebelum dilakukannya kegiatan pengambilan data ke lapang, dan ada pula pengolahan

data yang dilakukan setelah diambil data dari lapang. Berikut adalah pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini.

3.4.1 Data Arus

Data arus sekunder dalam penelitian ini digunakan untuk perbandingan terhadap data yang diperoleh pada saat pengukuran arus lapang. Data arus sekunder diperoleh dari PODAAC (*Physical Oceanography Distributed Active Archive Center*) melalui website <https://podaac.jpl.nasa.gov>. Data yang diunduh merupakan data dari bulan Desember 2018 sampai dengan data bulan November 2019. Data arus yang diunduh mencakup wilayah Pulau Mandangin. Data diolah menggunakan aplikasi *Ms. Excel* untuk memperoleh *longitude*, *latitude*, arah, dan kecepatan arus. Data arus sekunder dari OSCAR diolah terlebih dahulu menggunakan *Ocean Data View* untuk mendapatkan *grid data* sesuai lokasi penelitian. Pengolahan data arus lapang dan data sekunder dilanjutkan menggunakan *software* Surfer untuk mendapatkan *contour map* dan vektor. Data sekunder di bagi menjadi dua peta, yaitu peta musiman dan peta rata-rata pola arus tahun 2019. Arah dan kecepatan arus digunakan untuk mengetahui sebaran muatan padatan tersuspensi yang ada di Pulau Mandangin.

3.4.2 Data Muatan Padatan Tersuspensi

Pengolahan data sampel air bertujuan untuk mendapatkan nilai berat dari muatan padatan tersuspensi. Data sampel air ini merupakan data yang diambil di lapang. Pengolahan data ini dilakukan di laboratorium untuk dilakukannya pengujian menggunakan metode gravimetri.

Menurut Alaerts dan Santika (1987) dalam Paramitha *et al.* (2016), langkah-langkah dari metode gravimetri sebagai berikut. Langkah awal yang dilakukan adalah kertas saring *whatman* berukuran 0,45 μm dikeringkan dalam oven pada suhu $\pm 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam, kemudian dimasukkan kedalam alat

desikator selama 30 menit, lalu kertas saring ditimbang menggunakan timbangan digital untuk mendapatkan berat awal kertas saring. Langkah kedua adalah sampel dihomogenkan, selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring yang sebelumnya sudah di keringkan. Langkah selanjutnya kertas saring yang sudah digunakan untuk penyaringan dikeringkan kembali ke dalam oven selama 1 jam dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$, kemudian dimasukkan kedalam desikator selama 30 menit. Langkah terakhir kertas saring ditimbang kembali untuk mendapatkan berat akhir, penimbangan dilakukan berulang agar didapatkan berat yang konstan. Perhitungan muatan padatan tersuspensi sebagai berikut:

$$\text{MPT} = \frac{(a-b)}{c} \text{ mg/liter}$$

Dimana :

MPT = Muatan Padatan tersuspensi (mg/l)

a = Berat kertas saring akhir (mg)

b = Berat kertas saring awal (mg)

c = Volume sampel air (l)

Pengolahan data sekunder dari muatan padatan tersuspensi yang diperoleh dari citra satelit Landsat 8. Data ini mencakup wilayah Pulau Mandangin. Pengolahan data ini menggunakan *software* *Er Mapper* dan *ArcGis*. Pengolahan data dilakukan dengan beberapa tahapan. Berikut adalah tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data muatan padatan tersuspensi menggunakan data satelit.

3.4.2.1 Pemotongan, Koreksi Radiometrik dan Peggabungan.

Penggabungan dilakukan untuk menggabungkan citra yang terpisah agar didapatkan gambar yang sesuai. Pemotongan atau *cropping* merupakan proses

pengambilan atau pemilihan area yang dibutuhkan serta memperkecil ukuran file citra. Pemotongan citra pada dilakukan dengan memfokuskan pada lokasi yang diinginkan atau menggunakan *Tools Zoom Box Tool*. Proses koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki kualitas visual dan memperbaiki nilai pixel yang tidak sesuai dengan pantulan objek yang sebenarnya. Koreksi radiometrik dilakukan dengan mengubah nilai *digital number* (RGB) menjadi nilai reflektansi (Panjang Gelombang Terpantul). Rumus koreksi radiometric yang digunakan pada *software ER Mapper* adalah sebagai berikut :

$$((0.00002*i1)-0.1)/\sin(\text{Sun_elevation})$$

Dimana:

i1 : Kanal 1 (Band 1)

Sun_elevation : Sudut Matahari

3.4.2.2 Pemisahan Darat dan Laut

Pemisahan darat dan laut dilakukan untuk memisahkan daratan dan lautan sehingga mudah untuk dibedakan. Algoritma pemisah darat dan laut adalah sebagai berikut :

$$\text{If}(i2/i1)<1.3 \text{ then null else } i2$$

Dimana:

i1 : kanal 1 (Band 5)

i2 : kanal 2 (Band 3)

3.4.2.3 Masking

Masking digunakan untuk memisahkan reflektansi antara gelombang laut dan darat. Proses *masking* membuat daratan dan awan bernilai nol sehingga saat memasukkan algoritma daratan dan awan tidak terhitung dalam algoritma.

Masking dilakukan pada *software ER Mapper* dengan menggunakan algoritma. Adapun algoritma sebagai berikut :

If input1=1 then input2 else input3

3.4.2.4 Algoritma

Perolehan nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi dengan menggunakan citra penginderaan jarak jauh harus menggunakan algoritma. Terdapat berbagai macam algoritma untuk menentukan nilai pada muatan padatan tersuspensi, berikut adalah beberapa dari algoritma:

- a. Algoritma dari penelitian Budhiman (2004) yang berlokasi pada Delta Mahakam. Rumus algoritma yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{MPT (mg/L)} = [8.1429 * (\exp(23.704 * i1))]$$

dimana:

MPT : Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)

i1 : kanal 1 (Band merah (Band 5))

- b. Algoritma dari penelitian Parwati *et al.* (2006) yang berlokasi di Segara Anakan. Rumus algoritma yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{MPT (mg/L)} = [0.376 * (\text{pow}(i1, 1.966))]$$

dimana:

MPT : Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)

i1 : kanal 1 (Band merah (Band 5))

c. Algoritma dari penelitian Parwati *et al.* (2013) yang berlokasi di Pulau Derawan. Rumus algoritma yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{MPT (mg/L)} = [3.3238 * (\exp(34.099 * I_1))]$$

dimana:

MPT : Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)

I₁ : kanal 1 (Band merah (Band 5))

d. Algoritma dari penelitian Hartuti *et al.* (2014) yang berlokasi di Perairan Lombok yang dimana algoritma ini dihasilkan dari modifikasi algoritma dari Budhiman (2004). Berikut adalah rumus algoritma yang digunakan:

$$\text{MPT (mg/L)} = 10.308 * (\text{EXP } (14.228 * I_1))$$

dimana:

MPT : Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)

I₁ : kanal 1 (Band merah (Band 5))

Penelitian ini menggunakan algoritma dari Hartuti *et al.* (2014) karena diasumsi kan daerah penelitian pada Perairan Pulau Sampang dengan Perairan Lombok berada pada kondisi yang sama.

3.4.2.5 Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses untuk mengelompokkan nilai muatan padatan tersuspensi ke dalam kelas-kelas tertentu. Klasifikasi muatan padatan tersuspensi dilakukan dengan menggunakan *software ArcGIS 10.3* dengan memilih kotak *toolbar Symbology* lalu memilih *Classified* untuk membagi kelas nilai muatan padatan tersuspensi. Menurut Zulfikar dan Kusratmoko (2017), pengklasifikasian yang digunakan sebagai kategori kelas pada muatan padatan

tersuspensi berdasarkan baku mutu dari Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut, yaitu

- a. Kategori konsentrasi muatan padatan tersuspensi 0-20 mg/l termasuk dalam kategori sangat rendah.
- b. Kategori konsentrasi muatan padatan tersuspensi 20-40 mg/l dalam kategori rendah.
- c. Kategori konsentrasi muatan padatan tersuspensi 40-60 mg/l dalam kategori sedang.
- d. Kategori konsentrasi muatan padatan tersuspensi 60-80 mg/l dalam kategori cukup tinggi.
- e. Kategori konsentrasi muatan padatan tersuspensi >80 mg/l dalam kategori tinggi.

3.4.2.6 Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian hubungan antara data lapang dengan data satelit. Uji akurasi merupakan salah satu cara untuk membuktikan hal tersebut dengan membandingkan kebenaran hasil pengolahan data citra dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Uji akurasi dilakukan menggunakan data lapang pada tanggal 26 November 2019 sedangkan untuk data satelit diambil pada tanggal 18 November 2019. Kedua data ini dianggap sama karena terjadi pada bulan yang sama. Terjadinya perbedaan ini dikarenakan pada citra satelit tidak terdapat data muatan padatan tersuspensi di tanggal pengambilan data lapang, sehingga dilakukan analisis korelasi yang dilanjutkan uji RMSE dengan membandingkan data olahan lapang dengan data citra satelit.

Menurut Sartika *et al.* (2019), menyatakan bahwa nilai koefisien korelasi berserta keterangan tingkat hubungannya berada pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai koefisien korelasi (r)

Nilai koefisien korelasi (r)	Tingkat hubungan
0,00-0,199	Sangat Lemah
0,20-0,399	Lemah
0,40-0,599	Cukup
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,00	Sangat Kuat

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai dari RMSE, sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}}$$

dimana :

$RMSE$ = Root Mean Square

Y_i = Besar nilai hasil pengukuran lapangan

$\hat{Y}_i$ = Besar nilai hasil pengolahan data citra atau pemodelan

n = Jumlah data

3.4.3 Pasang Surut

Data lapang pasang surut dan data prediksi pasang surut diolah menggunakan *software Ms. Excel*. *Software* tersebut akan membuat grafik pasang surut dari kedua sumber tersebut, lalu dilakukan perbandingan. Pengolahan data pasang surut yang dilakukan pada *software Ms. Excel* menggunakan metode *admiralty* untuk mendapatkan konstanta harmonik pasang surut yaitu M_2 , S_2 , K_2 , N_2 , K_1 , P_1 , O_1 , M_4 , dan MS_4 yang digunakan untuk

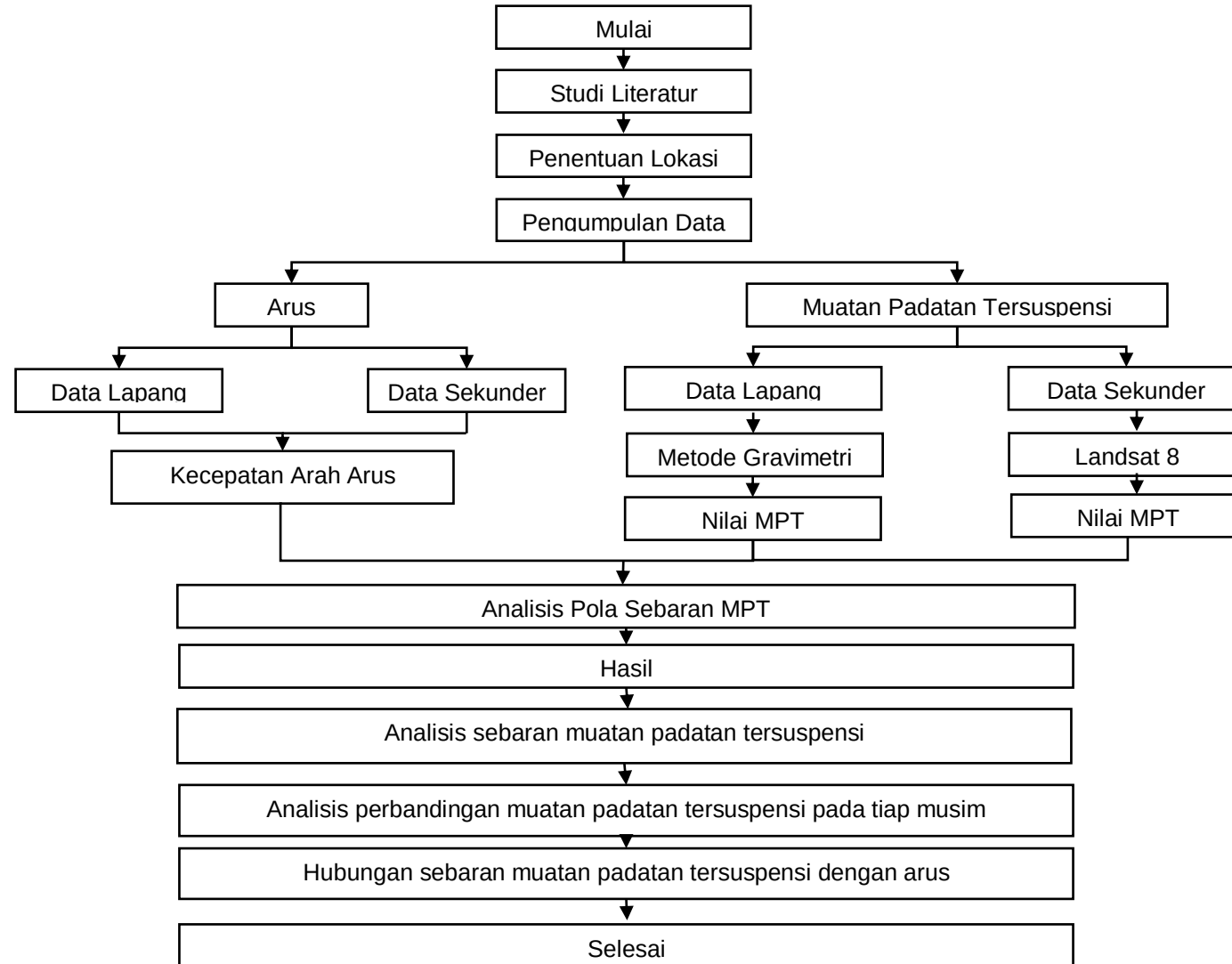
menghitung nilai formzahl (F) agar dapat mengetahui tipe dari pasang surut dengan memasukan data pengamatan dan prediksi BIG.

3.5 Analisis Data

Proses analisis pada penelitian ini merupakan proses perbandingan antara nilai muatan padatan tersuspensi yang di dapatkan di lapang dengan nilai muatan padatan tersuspensi yang di bersumber dari data citra satelit Landsat 8 dengan waktu yang sama pada saat di lapang. Selain itu dilakukan analisis perbandingan persebaran antara muatan padatan tersuspensi secara setiap musimnya, serta analisis hubungan antara pola arus musiman dengan sebaran muatan padatan tersuspensi musiman hasil dari analisis ini dapat dilihat dengan bagaimana perbedaan pola sebaran muatan padatan tersuspensi pada setiap musimnya di perairan Pulau Mandangin.

3.6 Prosedur Penelitian

Berikut merupakan prosedur penelitian skripsi yang terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Prosedur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Wilayah Pulau Mandangin

Pulau Mandangin dikelilingi oleh Selat Madura, pada bagian utara berbatasan dengan kecamatan Sampang, bagian barat berbatasan dengan kecamatan Pangarengan, bagian timur berbatasan dengan kecamatan Camplong serta pada bagian selatan berbatasan dengan kecamatan Sampang. Luas dari Pulau Mandangin $\pm 9,4 \text{ km}^2$, yang terbagi menjadi 3 dusun dengan jumlah penduduk sebanyak 21.534 jiwa, dimana yang mendominasi oleh perempuan dengan jumlah 11.407 jiwa, sedangkan untuk laki laki sebesar 10.127 jiwa. Mayoritas mata pencaharian dari warga pada pulau ini adalah sebagai nelayan dan pedagang (Sari *et al.*, 2018).

Secara geografis Pulau Mandangin berada pada ketinggian 2,75 meter diatas permukaan laut. Lama perjalanan yang ditempuh menuju pulau ini kurang lebih 1 jam dengan menggunakan perahu motor dengan jarak 15 km dari arah Sampang. Pulau ini memiliki topografi yang landai dengan dasar perairan berupa pasir, patahan karang, batu, terumbu karang, karang mati, spons, dan alga. Bagian timur dari pulau ini berupa dataran berbukit dan berpasir sedangkan bagian barat dari pulau ini merupakan dataran rendah berpasir putih, bagian utara dan selatan berbentuk pantai berpasir putih (Guntur *et al.*, 2016).

Bagian utara dari Pulau Mandangin merupakan kawasan pelabuhan, bagian timur merupakan kawasan lahan kosong, bagian selatan merupakan kawasan bengkel kapal, kawasan ini digunakan untuk memperbaiki kapal-kapal yang tidak berlabuh. Sedangkan bagian barat terdapat kawasan wisata pulau yang disebut dengan kawasan pantai pasir putih.

Dusun Barat (6 RT), Dusun Kramat (5 RT), dan Dusun Candin (5 RT), merupakan 3 dusun yang terdapat di Pulau Mandangin. Pulau ini menjadi salah satu pulau yang mempunyai kepadatan penduduk sangat padat. Padatnya penduduk di Pulau Mandangin ditambah tidak adanya tempat pembuangan akhir sampah dan pengolahan sampah menyebabkan masyarakat membuang sampah dimana saja. Hal ini menyebabkan banyaknya tumpukan sampah di berbagai tempat yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada lingkungan pesisir (Muhsoni dan Efendy, 2017)

4.2 Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi

4.2.1 Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi Hasil Observasi Lapang

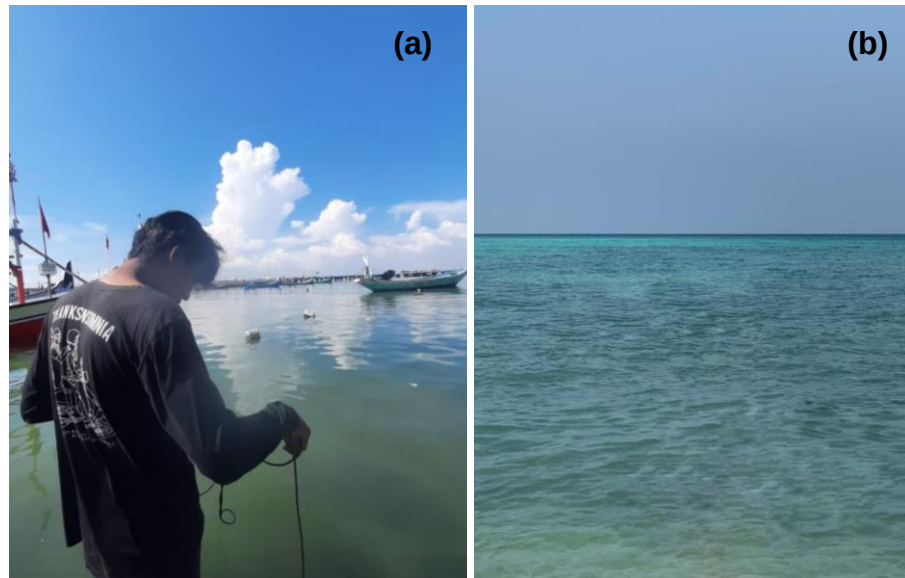
Hasil dari pengolahan data sampel air yang bersumber dari pengambilan data di lapang yang di ambil pada tanggal 26 November 2019 di Perairan Pulau Mandangin dengan pengambilan sampel sebanyak 12 sampel dengan lokasi pengambilan yang berbeda-beda. Data diolah menggunakan metode gravimetri. Berikut adalah hasil nilai muatan padatan tersuspensi yang bersumber dari data lapang ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Muatan Padatan Tersuspensi Lapang

Titik Sampel	Koordinat	Nilai Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)
1	113.207462 ° , -7.306466 °	48,7
2	113.214081 ° , -7.306411 °	54,5
3	113.224760 ° , -7.306411 °	45,3
4	113.222377 ° , -7.309539 °	59,1
5	113.222056 ° , -7.313380 °	83,7
6	113.224593 ° , -7.316135 °	63,8
7	113.213950 ° , -7.314748 °	83,2
8	113.213872 ° , -7.318659 °	58,4
9	113.203721 ° , -7.312829 °	74,6
10	113.205943 ° , -7.311612 °	72,5
11	113.202599 ° , -7.310146 °	113,6

Titik Sampel	Koordinat	Nilai Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)
12	113.204464 ° , -7.306923 °	920,5

Data yang ditampilkan pada Tabel 7 menjelaskan bahwa nilai konsentrasi dari muatan padatan tersuspensi di perairan Pulau mandangin cukup bervariasi. Nilai konsentrasi dari muatan padatan tersuspensi yang tertinggi berada pada lokasi titik 12 dengan nilai 920,5 mg/l. Lokasi ini berada di sekitar daerah pelabuhan dengan kondisi perairan yang cukup keruh. Kondisi lokasi pada titik sampel 12 dapat dilihat pada Gambar 5. Hal tersebut dapat menjadikan salah satu faktor terjadinya nilai konsentrasi yang tinggi pada lokasi tersebut. Sedangkan nilai konsentrasi terendah terletak pada titik sampel 3 yang dimana titik sampel ini berada pada daerah perairan yang cukup jauh dari wilayah pesisir. Nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi di lokasi titik sampel 3 sebesar 45,3mg/l. Didapatkan konsentrasi dengan nilai rendah ini dapat diakibatkan dari jarak pengambilan sampel yang cukup jauh dari wilayah pesisir ataupun juga dapat disebabkan karena kekuatan arus yang cukup tinggi sehingga persebaran muatan padatan tersuspensi di titik ini memiliki persebaran yang luas dan tidak terjadinya pengendapan. Kondisi lokasi pada titik sampel 3 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kondisi Lokasi Penelitian (a) Titik Sampel 12 (Pelabuhan), (b) Titik Sampel 3 (Laut Lepas)

4.2.2 Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi Hasil Analisis Citra Satelit Landsat

Data konsentrasi muatan padatan tersuspensi yang diambil pada bulan November 2019 yang bersumber dari citra satelit Landsat 8 yang sudah dilakukan pengolahan menggunakan aplikasi *Er Mapper* dan ArcGis dapat dilihat pada Tabel 8. Berikut adalah hasil dari pengolahan data muatan padatan tersuspensi yang bersumber dari citra satelit.

Tabel 8. Nilai Muatan Padatan Tersuspensi Landsat

Titik Sampel	Koordinat	Nilai Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)
1	113.207462 ° , -7.306466 °	51,2
2	113.214081 ° , -7.306411 °	50,3
3	113.224760 ° , -7.306411 °	44,6
4	113.222377 ° , -7.309539 °	65,8
5	113.222056 ° , -7.313380 °	81,4
6	113.224593 ° , -7.316135 °	66,8
7	113.213950 ° , -7.314748 °	85,1
8	113.213872 ° , -7.318659 °	47,9
9	113.203721 ° , -7.312829 °	70,3

Titik Sampel	Koordinat	Nilai Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)
10	113.205943 ° , -7.311612 °	74,8
11	113.202599 ° , -7.310146 °	91,3
12	113.204464 ° , -7.306923 °	111,3

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 8 menjelaskan bahwa nilai tertinggi konsentrasi muatan padatan tersuspensi pada data yang bersumber dari citra satelit Landsat ini berada pada lokasi titik sampel 12 sebesar 111,3 mg/l. Sedangkan nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi yang terendah berada pada titik sampel 3 sebesar 44,6 mg/l. Titik sampel 12 berada pada daerah pelabuhan, sedangkan titik sampel 3 berada di perairan lepas yang berjarak cukup jauh dengan Pulau Mandangin. Selain titik sampel 12 yang merupakan lokasi dengan nilai konsentrasi yang tinggi terdapat pula titik sampel 11 yang berjarak tidak jauh dari titik sampel 12 yang merupakan daerah wisata Pasir Putih Pulau Mandangin yang memiliki nilai konsentrasi muatan pada suspensi sebesar 91,3 mg/l. Tingginya nilai konsentrasi pada kedua titik sampel tersebut terjadi akibat dari faktor antropogenik yaitu aktivitas manusia disekitarnya dan juga faktor lainnya.

4.3 Perbandingan Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi Hasil Observasi Lapang Dan Analisis Citra Satelit Landsat

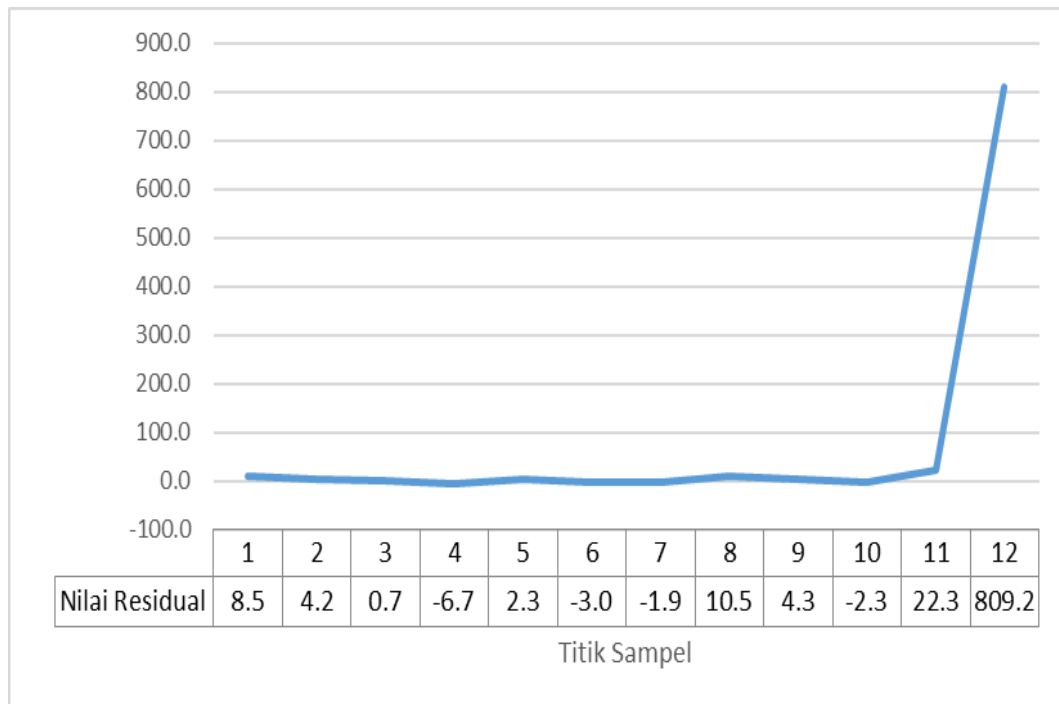
Hasil persebaran muatan padatan tersuspensi pada hasil observasi lapang dan citra satelit Landsat pada titik sampel diperoleh hasil yang tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Muatan Padatan Tersuspensi Observasi lapang dan Landsat

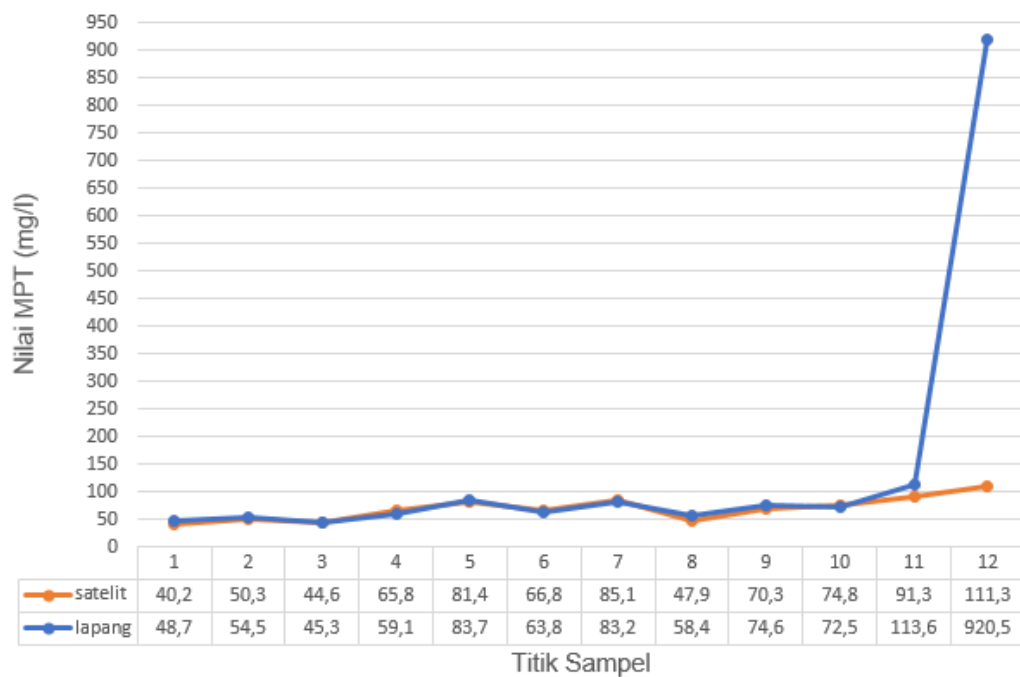
Titik Sampel	Koordinat	Nilai Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)		RMSE (%)
		In situ	Data Satelit	
1	113.207462 ° , -7.306466 °	48,7	40,2	2,5
2	113.214081 ° , -7.306411 °	54,5	50,3	

Titik Sampel	Koordinat	Nilai Muatan Padatan Tersuspensi (mg/l)		RMSE (%)
		In situ	Data Satelit	
3	113.224760 ° , -7.306411 °	45,3	44,6	2,5
4	113.222377 ° , -7.309539 °	59,1	65,8	
5	113.222056 ° , -7.313380 °	83,7	81,4	
6	113.224593 ° , -7.316135 °	63,8	66,8	
7	113.213950 ° , -7.314748 °	83,2	85,1	
8	113.213872 ° , -7.318659 °	58,4	47,9	
9	113.203721 ° , -7.312829 °	74,6	70,3	
10	113.205943 ° , -7.311612 °	72,5	74,8	
11	113.202599 ° , -7.310146 °	113,6	91,3	
12	113.204464 ° , -7.306923 °	920,5	111,3	

Tabel 9 diatas menunjukkan terdapatnya perbedaan antara nilai hasil muatan padatan tersuspensi lapang dan citra satelit. Nilai konsentrasi yang memiliki selisih perbedaan yang cukup tinggi terdapat pada titik sampel 12, dimana pada data lapang nilai konsentrasinya adalah 920,5 mg/l. Sedangkan pada data citra satelit nilai konsentrasinya adalah 111,3 mg/l. Selisih nilai antara kedua data tersebut adalah 809,2 mg/l. Selain titik sampel 12, terjadi juga perbedaan nilai konsentrasi yang cukup tinggi antara data lapang dan data citra satelit. Titik tersebut terdapat pada titik sampel 11 pada data lapang nilainya sebesar 113,6 mg/l dan nilai pada data citra satelit sebesar 91,3 mg/l. Selisih antara kedua nilai tersebut adalah 22,3 mg/l. Grafik selisih antara data satelit dengan data lapang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik selisih nilai antara MPT data lapang dengan data citra satelit



Gambar 7. Grafik Perbedaan antara Nilai Konsentrasi MPT Lapang dan Citra Satelit

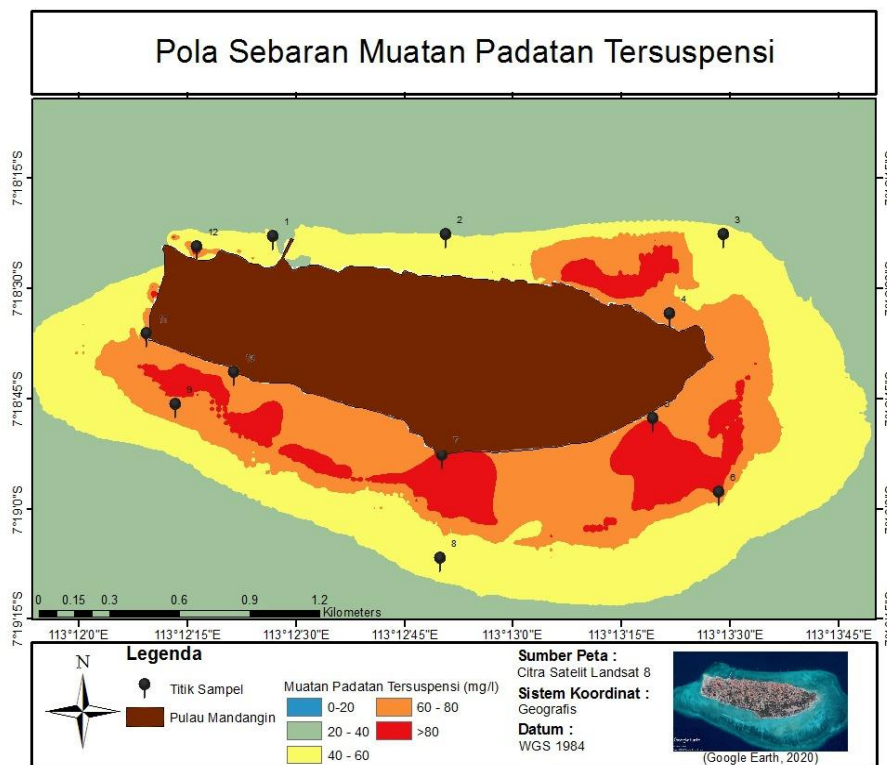
Gambar 7 menjelaskan bahwa nilai konsentrasi dari muatan padatan tersuspensi hasil pengolahan citra satelit memiliki kecenderungan pola yang sama dengan nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi dari pengambilan

data lapang, akan tetapi terlihat juga beberapa titik sampel yang memiliki perbedaan yang signifikan yaitu titik sampel 11 dan 12. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh pengaruh perbedaan waktu antar pengambilan data lapang dengan waktu penangkapan citra dan juga terjadinya *human error* pada saat pengambilan sampel air di lapang. Pernyataan ini didukung oleh Hermawan *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa perbedaan yang terjadi antara nilai hasil pengolahan data lapang dan data satelit dikarenakan kondisi citra yang mendapatkan pengaruh dari tutupan kabut tipis, dan perbedaan waktu antara pengambilan data lapang dengan waktu pengambilan citra satelit Landsat. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Putra *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa perbedaan waktu perekaman citra dan pengambilan data lapang serta faktor atmosferik seperti kabut dan awan sangat mempengaruhi konsentrasi MPT.

Hasil dari nilai korelasi (r) yang di dapatkan pada uji korelasi antara nilai muatan padatan tersuspensi data lapang dengan data citra mendapatkan nilai sebesar 0,677 dan untuk nilai RMSE didapatkan nilai sebesar 2,5. Hal ini menjelaskan bahwa hubungan yang dimiliki antara nilai olahan data lapang dan data citra adalah kuat. Hal ini diperkuat dengan pernyataan dari Bertan (2016), yang menyatakan bahwa tingkat hubungan dapat dilihat dari hasil nilai interval koefisien korelasi dimana nilai korelasi 0,8 - 1 memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat, nilai korelasi 0,6 - 0,8 memiliki hubungan yang kuat, nilai korelasi 0,4 - 0,6 memiliki hubungan yang cukup, nilai korelasi 0,2 - 0,4 memiliki hubungan yang rendah serta nilai korelasi 0 - 0,1 memiliki hubungan yang rendah. Menurut Santoso dan Ardian (2018), menyatakan bahwa apabila nilai *error* yang dihasilkan dengan rumus RMSE kecil maka tingkat akurasi tinggi.

4.4 Perbandingan Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi Perairan Pulau Mandangin Berdasarkan Musim

Hasil yang didapat dari pengolahan data muatan padatan tersuspensi yakni peta persebaran muatan padatan tersuspensi di Perairan Pulau Mandangin. Peta yang dihasilkan dari pengolahan data dibagi menjadi 4 peta yaitu terdapat peta pengolahan pada musim barat, musim peralihan I, musim timur dan musim peralihan II. Selain peta pola sebaran muatan padatan tersuspensi pada setiap musimnya, terdapat juga peta pola sebaran muatan padatan tersuspensi pada bulan November 2019. Peta pola persebaran muatan tersuspensi pada bulan November 2019 pada dilihat pada Gambar 8.

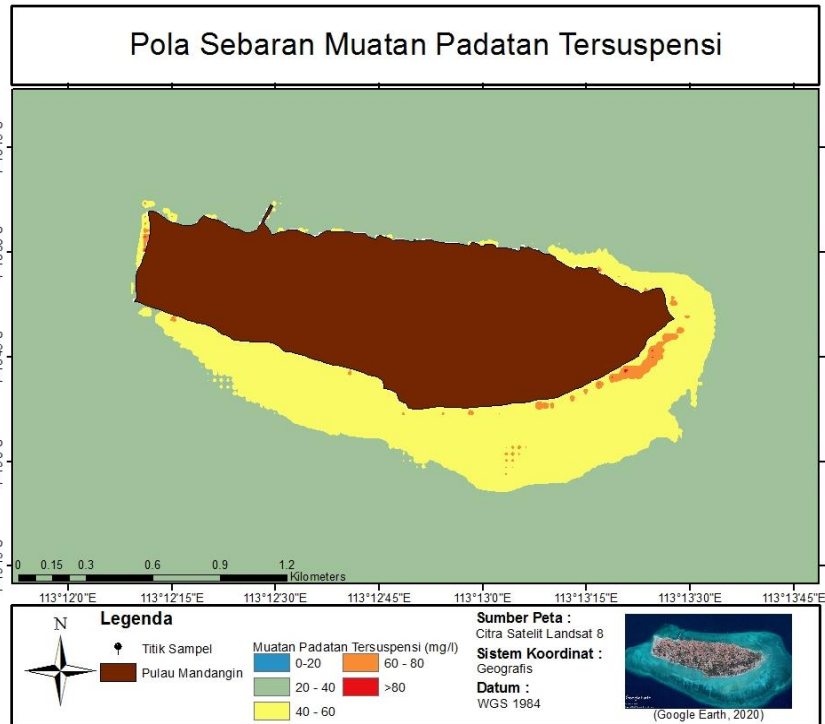


Gambar 8. Peta Pola Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi di Perairan Pulau Mandangin pada Bulan November 2019

Peta pola sebaran muatan padatan tersuspensi pada bulan November tahun 2019 yang ditampilkan pada gambar diatas merupakan hasil data dari citra satelit Landsat, yang dimana menunjukkan terdapatnya persebaran yang bervariasi. Persebaran konsentrasi muatan padatan tersuspensi yang

mendominasi di perairan Pulau Mandangin adalah kategori nilai 20-40 mg/l yang berada di laut lepas. Sedangkan untuk persebaran dengan kategori nilai terendah adalah >60 mg/l. Persebaran konsentrasi nilai dengan kategori >60 mg/l terjadi pada wilayah pesisir, namun persebaran yang mendominasi dengan nilai tersebut terjadi pada bagian selatan pulau.

Bagian selatan Pulau Mandangin memiliki kedalaman perairan lebih dangkal dibandingkan dengan bagian wilayah perairan pulau yang lain, kedalaman perairan di bagian selatan ini berkisar 0,9 – 5 m, tingginya nilai konsentrasi pada bagian selatan ini dapat diakibatkan oleh dangkalnya perairan. Pernyataan ini juga diungkapkan oleh Safarudin *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa tingginya konsentrasi muatan padatan tersuspensi di suatu perairan dapat diakibatkan karena dangkalnya perairan karena resuspensi sedimen dasar lebih tinggi. Selain akibat dangkalnya perairan, ada juga faktor yang lain yaitu adanya aktifitas manusia yang ada di daerah tersebut, dimana di daerah tersebut merupakan daerah pembuatan kapal. Hal ini di dukung oleh pernyataan Pristiwan *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa aktivitas manusia yang bersifat mencemari lingkungan turut menjadi faktor utama penyebab tingginya konsentrasi MPT. Sedangkan untuk rendahnya nilai konsentrasi yang terjadi pada beberapa titi sampel terjadi akibat lokasi titik sampel tersebut di laut lepas, dimana konsentrasi nilia muatan padatan tersuspensi akan semakin rendah ke arah laut yang diakibatkan terjadinya pengenceran oleh air laut. Hal ini didukung oleh pernyataan Irawati (2011) dan Winarsih *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa konsentrasi muatan padatan tersuspensi mengalami penurunan ke arah laut yang diakibatkan adanya pengenceran oleh air laut ketika material tersebut sampai di daerah laut. Jewlaika *et al.* (2014) menambahkan bahwa sebaran muatan padatan tersuspensi ini nilainya akan semakin rendah apabila menuju ke arah laut.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 9. Peta Pola Sebaran MPT Berdasarkan Musim pada Pulau Mandaging
 a). Musim Barat b). Musim Peralihan I c). Musim Timur d). Musim Peralihan II

Berdasarkan peta pola sebaran muatan padatan tersuspensi berdasarkan musim dapat dilihat bahwa terdapat pola sebaran yang berbeda-beda tiap

musimnya. Pola sebaran yang terjadi pada musim barat merupakan persebaran yang cukup memiliki nilai yang tinggi, kategori konsentrasi pada musim ini dimulai pada kategori dengan nilai 20 mg/l sampai dengan nilai kategori lebih dari 80 mg/l. Pada musim ini tidak terdapat sebaran dengan kategori konsentrasi 0-20 mg/l. Hal ini bisa terjadi akibat dari musim barat termasuk pada musim penghujan, dimana salah satu faktor tingginya nilai konsentrasi terhadap muatan padatan tersuspensi adalah curah hujan. Pertanyaan ini didukung dengan oleh Putra *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa curah hujan memiliki hubungan linear dengan muatan padatan tersuspensi, artinya apabila nilai muatan padatan tersuspensi tinggi maka tingkat curah hujan juga akan tinggi.

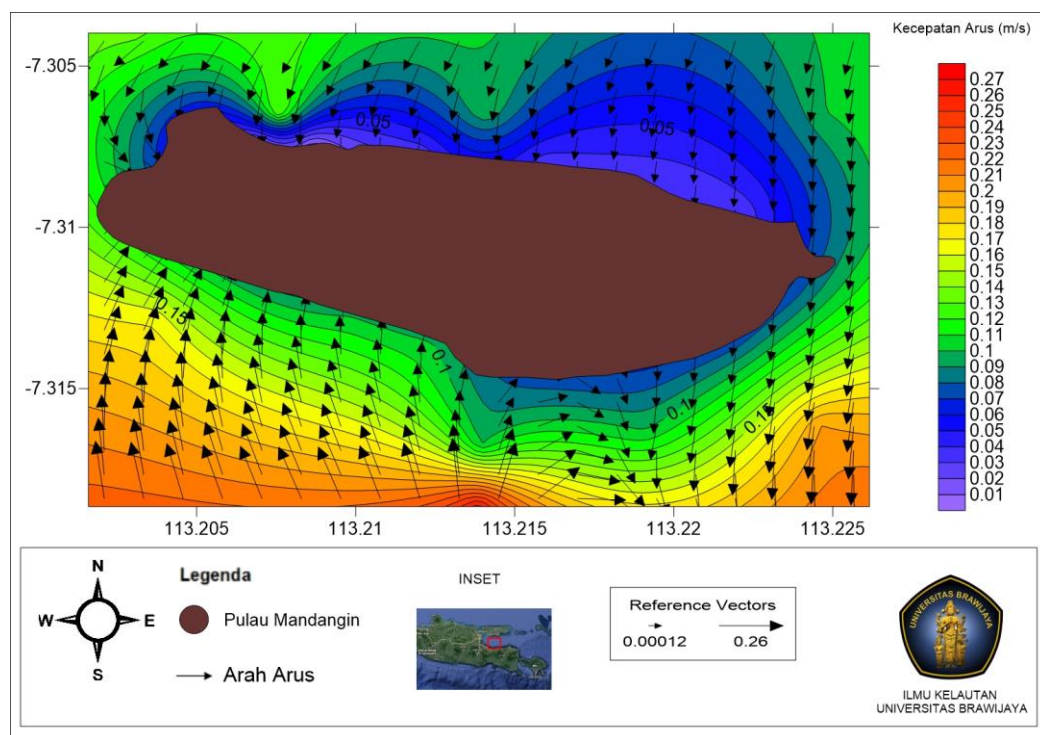
Sama halnya dengan musim barat, musim peralihan II juga memiliki pola persebaran yang hampir sama dengan musim barat, karena musim peralihan II merupakan awal periode musim penghujan. Namun untuk intensitas konsentrasinya terjadi sedikit pengurangan, dalam beberapa bagian di perairan tampak terlihat nilai konsentrasi kategori dari 0-20 mg/l dari muatan padatan tersuspensi. Selain di lihat dari kategori nilai pada peta, nilai rata-rata pada musim barat juga tinggi, rata-rata nilai konsentrasinya sebesar 39,4 mg/l. Nilai ini merupakan nilai yang tinggi dibandingkan dengan nilai konsentrasi rata-rata pada musim yang lain. Nilai rata-rata untuk musim peralihan I sebesar 32,1 musim timur sebesar 20,1 mg/l, sedangkan untuk musim peralihan II sebesar 20,3 mg/l.

Tingginya suatu nilai konsentrasi pada muatan padatan tersuspensi dapat juga disebabkan karena aktifitas manusia, dapat dilihat pada gambar peta diatas pada setiap musim, tingkat nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi yang tertinggi banyak terjadi di wilayah pesisir. Pada musim barat, konsentrasi muatan padatan tersuspensi di pesisir bagian selatan termasuk dalam kategori 40-60 mg/l. Selain karena faktor alam, dapat disebabkan juga karena pengaruh faktor manusia. Bagian pesisir selatan merupakan tempat bengkel kapal dan juga

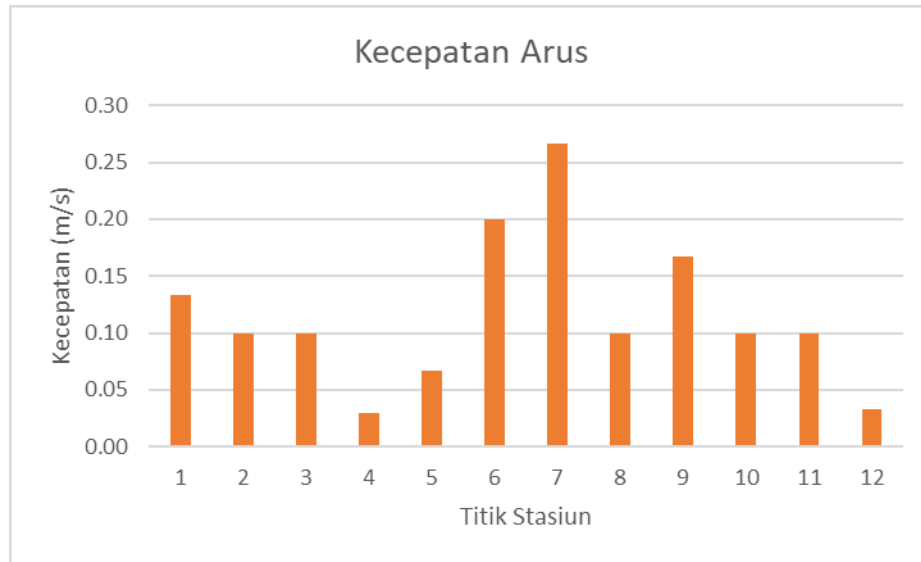
tempat perahu kecil berlabuh. Pernyataan ini didukung oleh Boangmanalu dan Agussalim (2018), bahwa selain faktor cuaca dan iklim, faktor manusia juga sangat mempengaruhi nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi di suatu perairan. Berbagai macam material yang terbawa oleh arus ke perairan akan berpengaruh terhadap konsentrasi muatan padatan tersuspensi tersebut.

4.5 Data Arus

Pengukuran data arus di lapang menghasilkan peta pola sebaran arus Pulau Mandangin. Pengukuran arus ini dilakukan pada tanggal 26 November 2019 dengan menggunakan alat *current meter*. Pengukuran data arus dilapang terbagi menjadi 12 stasiun yang terdapat di pesisir dan perairan Pulau Mandangin. Hasil peta sebaran pola arus di Pulau Mandangin dapat dilihat pada Gambar 8.



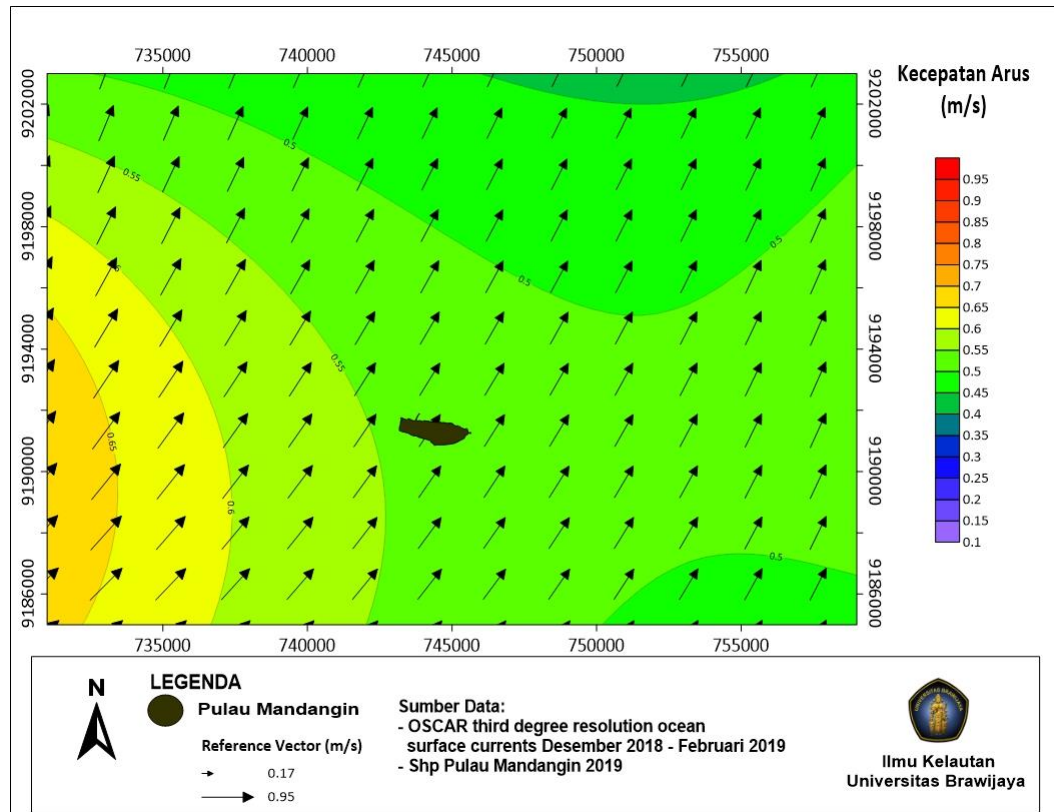
Gambar 10. Pola Arus Pulau Mandangin Pada 26 November 2019



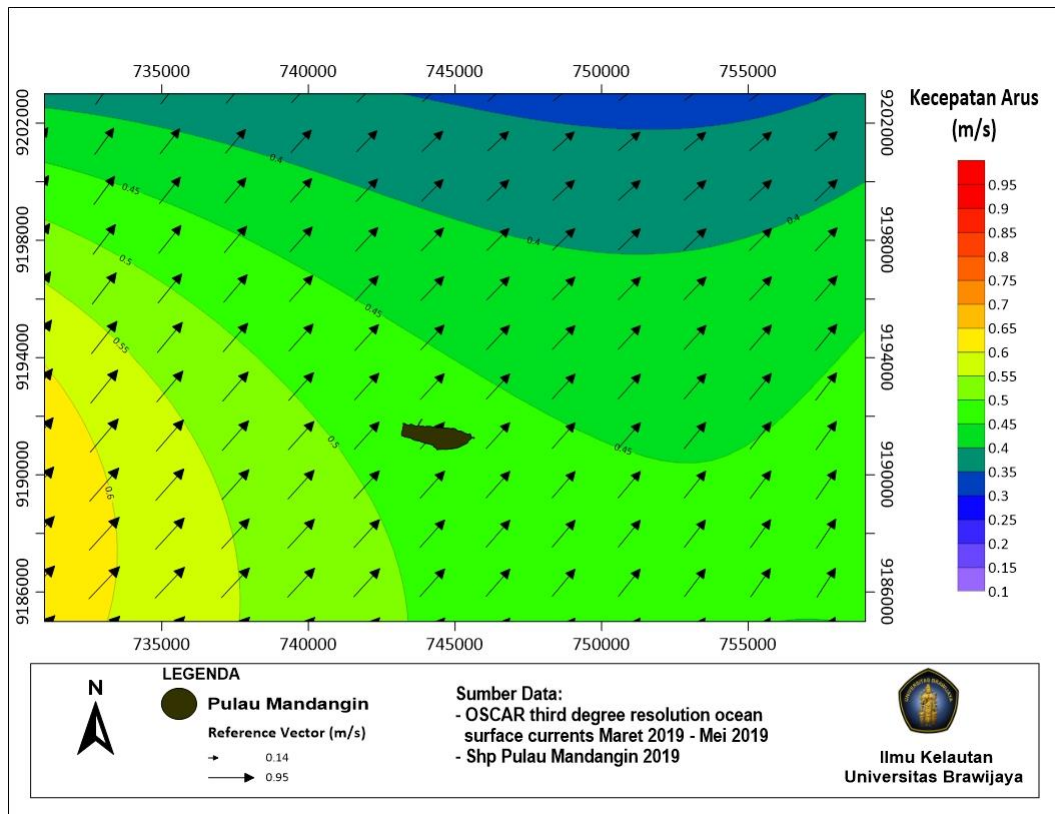
Gambar 11. Grafik Kecepatan Arus Berdasarkan Data Lapang Pada Perairan Pulau Mandangin

Gambar 10 memperlihatkan sebaran arus pada tanggal 26 November 2019, dimana arus di sekitar perairan Pulau Mandangin bergerak mendekati pulau. Pergerakan arus yang berasal dari utara bergerak menuju ke selatan mendekati pulau, begitu juga arus bergerak dari selatan menuju ke utara mendekati pulau. Pada titik sampel 1 hingga titik sampel 6, arah arus datang dari arah utara menuju arah ke selatan. Pada titik sampel 7 dan 10, arah arus datang dari selatan menuju arah utara. Pada titik sampel 11, arah arus datang dari timur menuju arah barat serta titik sampel 12 arah arus datang dari utara menuju arah selatan. Pada Gambar 11, dapat dilihat bahwa data arus yang diperoleh dari pengukuran lapang berkisar antara 0,03 m/s hingga 0,27 m/s. Titik sampel 6,7,9, dan 11 memiliki nilai kecepatan tertinggi dibandingkan dengan titik sampel lainnya. Nilai kecepatan pada titik sampel tersebut berkisar dari 0,10 m/s sampai dengan 0,27 m/s. Nilai kecepatan arus tertinggi terdapat pada titik sampel 7 sebesar 0,27 m/s. Nilai kecepatan arus terkecil terdapat pada titik sampel 4 dan 12 yaitu 0,03 m/s.

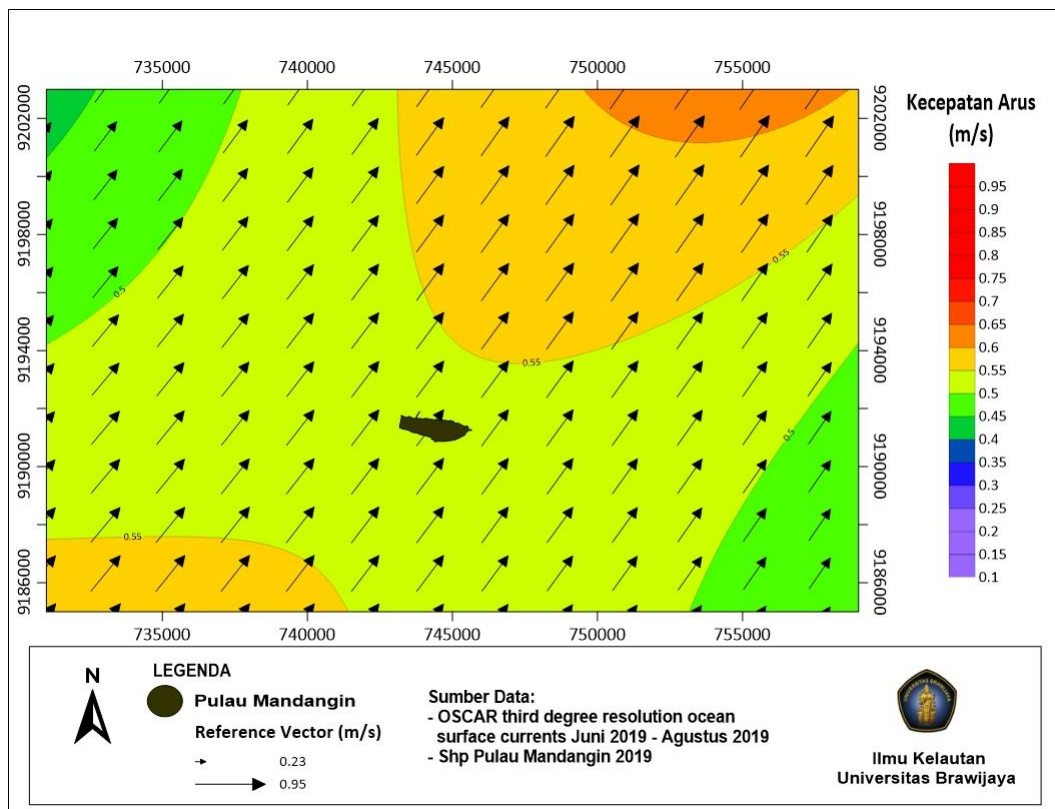
Selain menggunakan data pada Bulan November 2019, data yang digunakan adalah data sekunder untuk Musim Barat, Musim Timur, Musim Peralihan I dan Musim Peralihan II.



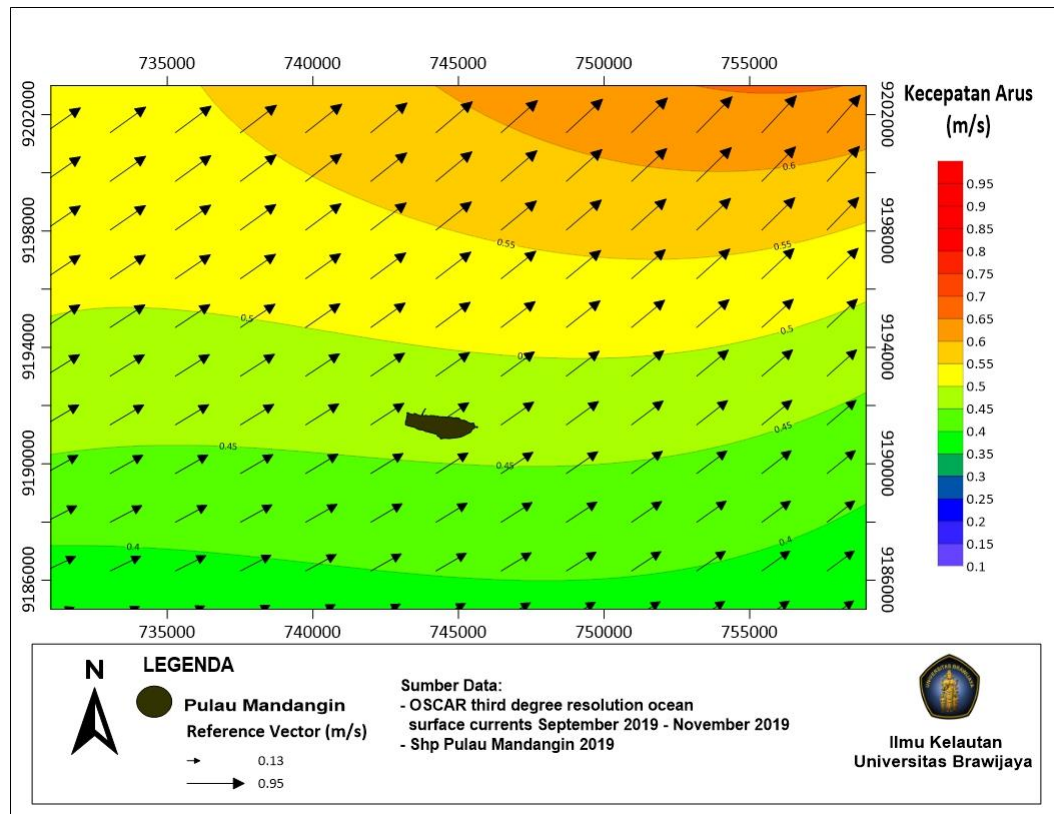
Gambar 12. Pola Arus Pulau Mandangin Pada Musim Barat



Gambar 13. Pola Arus Pulau Mandangin Pada Musim Peralihan I



Gambar 14. Pola Arus Pulau Mandangin Pada Musim Timur



Gambar 15. Pola Arus Pulau Mandangin Pada Musim Peralihan II

Gambar 12 menunjukkan pola arus pada musim barat, kecepatan maksimum arus yang diperoleh dari hasil pengolahan data OSCAR sebesar 0,95 m/s, sedangkan kecepatan minimum sebesar 0,17 m/s. Gambar 13 menunjukkan pola arus pada musim peralihan I, kecepatan maksimum yang diperoleh sebesar 0,95 m/s, sedangkan kecepatan minimum sebesar 0,14 m/s. Pergerakan arah arus pada musim barat dan musim peralihan I bergerak dari arah barat daya menuju arah timur laut. Gambar 14 menunjukkan pola arus pada musim timur, kecepatan maksimum yang diperoleh sebesar 0,73 m/s, sedangkan kecepatan minimum sebesar 0,23 m/s. Pergerakan arah arus bergerak dari arah barat daya menuju arah timur laut. Gambar 15 menunjukkan pola arus pada musim peralihan II, kecepatan maksimum yang diperoleh sebesar 0,78 m/s, sedangkan kecepatan minimum sebesar 0,13 m/s. Pergerakan arah arus pada musim ini bergerak dari arah barat daya menuju ke arah timur laut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pergerakan arah arus yang mendominasi bergerak dari arah

barat daya menuju ke arah timur laut dengan kecepatan kisaran 0,13 m/s-0,92 m/s.

Dalam penelitian Fajar *et al.* (2014), menyatakan bahwa nilai kecepatan arus maksimum yang didapat pada perairan Selat Madura sebesar 1 m/s, kecepatan dipengaruhi oleh morfologi perairan Selat Madura, besarnya massa air yang mengalir melewati selat berasal dari kedua perairan yang berada pada sisi barat daya (Laut Jawa) dan sisi timur (Selat Bali). Hal ini diperkuat oleh pernyataan Hagerman *et al.* (2006), Kecepatan arus tertinggi pada perairan Selat Madura didominasi dengan pola arah barat daya – tenggara, dengan pola arah sebaliknya arus juga memiliki kecepatan yang optimal namun tidak secepat arus yang dihasilkan ketika menuju barat daya ke tenggara.

4.6 Hubungan Muatan Padatan Tersuspensi dengan Arus

Analisis muatan padatan tersuspensi juga dilengkapi dengan analisis hubungan antara pola arus musiman dengan sebaran muatan padatan tersuspensi musiman. Hasil dari analisis ini dapat dilihat dengan bagaimana perbedaan pola sebaran muatan padatan tersuspensi pada setiap musimnya pada lokasi penelitian. Arus laut memiliki peran penting dalam terjadinya persebaran kekeruhan di kolom air. Arus laut memiliki kecepatan dan arah yang dapat membawa persebaran padatan tersuspensi, yang mana didapatkan rata – rata kecepatan arus (Indrayana *et al.*, 2014).

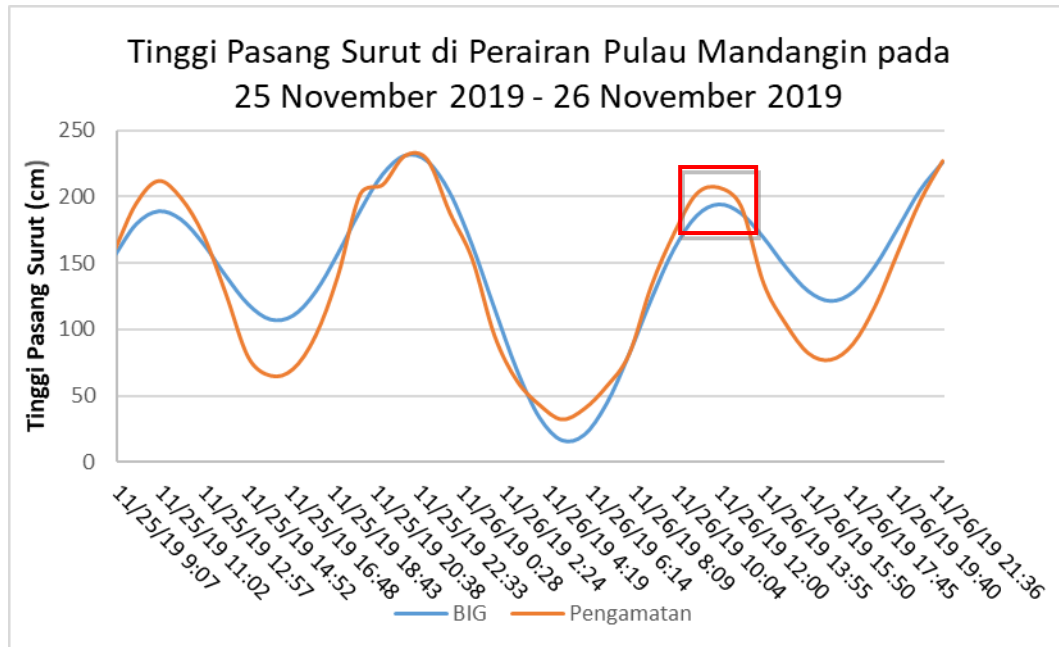
Hal tersebut juga diterangkan oleh Effendi (2003), bahwa padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan, yang semakin tinggi nilai kekeruhan maka bisa dipastikan akan terjadi peningkatan nilai padatan tersuspensinya. Apabila arus tinggi maka nilai konsentrasi pada muatan padatan tersuspensi akan tinggi, hal ini didukung dengan pernyataan oleh Siswanto (2015), bahwa apabila kecepatan arus relatif tinggi akan berpotensi menimbulkan

pengadukan terhadap sedimen tersuspensi yang dapat menyebabkan terjadinya nilai konsentrasi pada muatan padatan tersuspensi menjadi tinggi.

Berdasarkan pernyataan yang telah dipaparkan diatas, dapat disimpulkan bahwa analisis hubungan muatan padatan tersuspensi dengan kecepatan arus pada penelitian ini memiliki kesesuaian dengan pernyataan diatas. Secara umum persebaran pada penelitian ini beberapa musim memiliki pola yang sama yaitu memiliki nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi sebesar >40 mg/l yang dominan yang berada pada bagian selatan pulau yang dimana arus bergerak dari barat daya dengan kecepatan arus tertinggi rata rata adalah 0.92 m/s. Kecepatan arus tinggi ini menyebabkan terjadi pengadukan pada dasar perairan yang menyebabkan material sedimen yang ada di dasar perairan terangkat dan terjadi percampuran di kolom perairan. Selain terjadinya pengadukan, kecepatan arus yang tinggi juga mendukung proses terbawanya material-material yang terdapat di wilayah pesisir, baik dari aktifitas manusia maupun faktor lainnya, menuju ke laut. Kedalaman juga menjadi faktor penting dalam hal ini, karena arus yang tinggi dengan kedalaman perairan yang dangkal dapat mendukung proses pengadukan sedimen sehingga menyebabkan konsentrasi muatan padatan tersuspensi menjadi tinggi dengan pola persebaran yang menyebar.

4.7 Pasang Surut

Pengukuran parameter pasang surut di lapang menghasilkan grafik pasang surut pada perairan Pulau Mandangin. Pengukuran pasang surut ini di mulai pada tanggal 25 November 2019 pukul 09.00 WIB sampai dengan 26 November 2019 pukul 22.00 WIB dengan menggunakan alat *tide staff*. Pengukuran pasang surut berlokasi di bagian barat perairan Pulau Mandangin. Hasil grafik pasang surut lapang di perairan Pulau Mandangin dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Pasang Surut Pada 25 November-26 November 2019 di Perairan Pulau Mandangin

Berdasarkan data pasang surut lapang diketahui bahwa tanggal 25 November 2019 terjadi pasang tertinggi pada pukul 21.00 WIB dan surut terendah pada pukul 04.00 di tanggal 26 November 2019. Pengambilan sampel air dimulai pada 26 November 2019 pukul 09.45 WIB hingga 13.10 WIB, dimana pada waktu tersebut di perairan Pulau Mandangin menunjukkan kondisi pasang dapat dilihat pada Gambar 16. Pengambilan data dilakukan pada saat pasang dengan pertimbangan agar dapat dilakukan pengukuran sampai daerah yang paling dekat dengan garis pantai dan dengan kedalaman yang relative sangat dangkal, sehingga data yang diperoleh dapat dilihat perbedaan pengaruhnya.

Pengambilan dengan kondisi pasang mengakibatkan nilai konsentrasi dari muatan padatan tersuspensi lebih rendah dengan nilai konsentrasi pada saat perairan dengan kondisi surut. Hal ini diduga karena saat kondisi surut banyak masukan muatan padatan tersuspensi dari darat yang terbawa, sebaliknya saat kondisi pasang kurang adanya muatan padatan tersuspensi dari laut, serta adanya pengenceran muatan padatan tersuspensi lebih besar saat kondisi

pasang, karena jumlah volume air saat pasang yang masuk ke perairan lebih besar dari pada saat kondisi surut. Sehingga konsentrasi muatan padatan tersuspensi relatif lebih rendah. Hal ini di dukung oleh pernyataan dari Aryani *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa konsentrasi sedimen tersuspensi sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Saat pasang konsentrasi sedimen akan menurun dan sebaliknya saat surut konsentrasi sedimen akan meningkat. Hal ini karena kedalaman aliran semakin besar saat air laut pasang yang mengakibatkan menurunnya konsentrasi sedimen atau dengan kata lain terjadi pengenceran terhadap sedimen. Selain itu di dukung oleh pernyataan Taofiqurohman dan Ismail (2012), yang menyatakan bahwa pada saat pasang, arus pasang surut akan mentransporkan air dari laut menuju perairan pantai, dan pada saat surut akan membawa air dari perairan pantai menuju laut lepas.

Selain menggunakan data lapang pada Bulan November 2019, data yang diolah adalah data pasang surut yang bersumber dari BIG yang dibagi menjadi beberapa musim, yaitu Musim Barat, Musim Timur, Musim Peralihan I dan Musim Peralihan II. Tipe dari pasang surut pada tiap musim ini dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tipe Pasang Surut Berdasarkan Musim

Musim	K1	O2	S2	M2	F	Tipe Pasang Surut
Musim Barat	80	28	16	44	1,83	Condong Harian Tunggal
Musim Peralihan I	59	29	17	44	1,55	Condong Harian Tunggal
Musim Timur	82	28	14	43	1.94	Condong Harian Tunggal
Musim Peralihan II	60	28	18	43	1,53	Condong Harian Tunggal
Rata-Rata	70	28	16	44	1,67	Condong Harian Tunggal

Berdasarkan pada tabel diatas dijelaskan bahwa perairan Pulau Mandangin memiliki nilai rata rata formzahl pada ke empat musim sebesar 1,67 sehingga tipe pasang surut dari perairan ini adalah tipe pasang surut condong harian tunggal, karena nilai formzahl yang dimiliki adalah $1,5 < F \leq 3$ yang merupakan tipe untuk pasang surut campuran dominan harian tunggal. Hal ini didukung oleh pernyataan Siswanto (2015) menyatakan bahwa pada penelitiannya Selat Madura memiliki tipe pasang surut condong harian tunggal, dimana menunjukkan bahwa terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dalam satu hari.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Muatan padatan tersuspensi pada Perairan Pulau Mandangin menurut data lapang dan satelit landsat 8 memiliki kesamaan pada lokasi dengan nilai tertinggi dan terendah, namun terdapat perbedaan nilai konsentrasi dari hasil keduanya. Data lapang menunjukkan hasil konsentrasi tertinggi terletak pada titik 12 yaitu kawasan pelabuhan dengan nilai sebesar 920,5 mg/l dan nilai konsentrasi terendah yang terletak pada titik 3 yaitu daerah perairan yang cukup jauh dengan pesisir dengan nilai sebesar 45,3 mg/l. Sedangkan menurut data Landsat 8 konsentrasi tertinggi terdapat pada titik 12 dengan nilai sebesar 111,3 mg/l dan konsentrasi terendah terdapat pada titik 3 dengan nilai sebesar 44,6 mg/l.
2. Terdapat perbedaan MPT antara tiap musim dengan perbandingan rata rata nilai konsentrasi pada musim barat sebesar 39,4 mg/l, musim peralihan I sebesar 20,3 mg/l, musim timur sebesar 20,1 mg/l dan musim peralihan II sebesar 32,1 mg/l. nilai rata rata konsentrasi dari muatan padatan tersuspensi yang tertinggi terjadi pada musim peralihan barat.
3. Hubungan muatan padatan tersuspensi dengan kecepatan arus pada penelitian ini berkorelasi positif, dimana secara umum muatan padatan tersuspensi pada penelitian ini pada beberapa musim memiliki pola yang sama yaitu memiliki nilai konsentrasi muatan padatan tersuspensi sebesar >40 mg/l yang dominan yang berada pada bagian selatan pulau yang dimana arus bergerak dari barat daya dengan kecepatan arus tertinggi rata rata adalah 0.92 m/s.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, maka beberapa saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu, memilih citra dengan resolusi yang lebih tinggi, jarak antara pengambilan sampel air dan perekaman citra sebaiknya pada waktu yang bersamaan, sehingga diharapkan akan menghasilkan nilai korelasi yang lebih valid. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pola sebaran muatan padatan tersuspensi untuk mengetahui dampak dan pengaruh terhadap organisme perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhrianti, I., Bengen, D, G., Setyobudiandi, I. 2014. Distribusi Spasial dan Preferensi Habitat Bivalvia di Pesisir Perairan Kecamatan Simpang Pesak Kabupaten Belitung Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. **6**(1):171-185.
- Arief, M., Adawiah, S, W., Hartuti, M., Parwati, E. 2016. Algoritma Dua Dimensi Untuk Estimasi Muatan Padatan Tersuspensi Menggunakan Data Satelit Landsat-8 Studi Kasus: Teluk Lampung. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN, Jakarta.
- Aryani, R., Saputro S. dan Hariadi. 2016. Sebaran Material Padatan Tersuspensi Berdasarkan Pengaruh Arus dan Pasang Surut di Sekitar Perairan Muara Sungai Kapuas Kecil, Jungkat, Pontianak. *Jurnal Oseanografi*. **5**(4): 470 – 478.
- Bertan, Cindy, Viane. 2016. Pengaruh Pendayagunaan Sumber Daya Manusia (Tenaga Kerja) Terhadap Hasil Pekerjaan (Studi Kasus Perumahan Taman Mapanget Raya (TAMARA)). *Jurnal Sipil Statik*. **4**(1): 13-20.
- Boangmanalu, C.P.S., Agussalim, A., dan Emiyanti. 2018. Analisis Sebaran Tsm (*Total Suspended Matter*) Menggunakan Citra Landsat 8 Di Perairan Bagian Barat Toboali Kabupaten Bangka Selatan 10. *Maspari Journal*. **10** (2):141-150.
- Budhiman, S., 2004. *Mapping TSM Concentrations from Multisensor Satellite Images in Turbid Tropical Coastal Waters of Mahakam Delta, Indonesia. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, Netherlands*
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Fajar., Purwanto., Indrayanti, E. 2014. Kajian Potensi Arus Laut Sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik Di Perairan Sekitar Jembatan Suramadu Selat Madura. *Jurnal Oseanografi*. **3** (3): 294-303.
- Guntur., Arifin, S., Luthfi, O.M., 2016. Komposisi Penyusun Terumbu Karang Tepi (*Fringing Reef*) Di Pulau Mandangin Kabupaten Sampang, Madura. *Jurnal Saintek Perikanan*. **11**(2):94-98.
- Hagerman, G., Brian. P., Roger. B and Mirko. P. 2006. *Methodology for Estimating Tidal Current Energy Resources and Power Production by Tidal In-Stream Energy Conversion (TISEC) Devices*. EPRI, TP. North American, 57p.
- Hartuti, Maryani., Emiyati., Manoppo, Anneke K, S., Putranto, Hamdi, Eko., Budhiman, Syarif., Hasyim, Bidawi., Sitanggang, Gokmaria. 2014. Pengembangan Model Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh untuk Ekstraksi Informasi Muatan Padatan Tersuspensi (MPT) dan Suhu Permukaan Laut dari Data Landsat 8 untuk Penentuan Lokasi Budidaya

- Laut. Laporan Akhir Kegiatan Tahun Anggran 2014. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh Deputy Bidang Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN).
- Hermawan, M.D., Sasmito, B., Budhiman, S., Hai'ah., Parwati, E. 2012. Analisis Distribusi Total Suspended Matter Dan Klorofil-A Menggunakan Citra Terra Modis Level 1b Resolusi 250 Meter Dan 500 Meter (Studi Kasus Daerah Pesisir Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung Tahun 2012).
- Jewlaika L., Mubarak dan Nurrachmi I. 2014. Studi Padatan Tersuspensi di Perairan Pulau Topang Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **9** (2): 53-66.
- LAPAN, 2014. Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh Untuk Ekstraksi Untuk Penentuan Lokasi Budidaya Laut. Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN, Jakarta.
- Muhsoni, F, F., Efendy, M.2017. Pengolahan Sampah Menjadi Bahan Bakar Alternatif Pada Pondok Pesantren dan Madrasah Tsanawiyah di Pulau Mandangin Kabupaten Samapang. *Jurnal Pangabdhi*. **3**(1).
- NASA. 2019. Landsat 8. <https://landsat.usgs.gov/landsat-8>. Diakses pada 13 November 2019
- Paramitha, V. K., Yusuf, M., Maslukah, L. 2016. Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi (Mpt) Di Perairan Karangsong, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Oseanografi*. **5**(2):293-300.
- Parwati, E., Trisakti, B., Carolila, I., Kartika, T., Harini, S., Dewanti, K., 2006. Analisis Hubungan Penutup/Penggunaan Lahan Dengan *Total Suspended Matter* (TSM) Kawasan Perairan Segara Anakan Menggunakan Data Inderaja. *Jurnal Penginderaan Jauh* **3**, 87–97.
- Parwati, E., Kartasasmita, M., Soewardi, K., Kusumastanto, T., Nurjaya, I.W., 2013. *The Relationship Between Total Suspended Solid (TSS) and Coral Reef Growth (Case Study of Derawan Island, Delta Berau Waters)*. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences* **10**, 104–113.
- Pristiwan, H., S, D, Agus, A., S, Denny, N. 2015. Pemetaan Muatan Padatan Tersuspensi Di Perairan Muara Banjir Kanal Barat Semarang Menggunakan Data Satelit Landsat 8. *Jurnal Oseanografi*. **4**(1): 280-286.
- Putra, M., Semedi, B., Fuad, Z., dan Budhiman, S. 2014. Analisa Sedimen Tersuspensi (Total Suspended Matter) di Perairan Timur Sidoarjo Menggunakan Citra Satelit Landsat dan SPOT. Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014. Bogor.
- Raharjo, P.D., 2011. Teknik Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Identifikasi Potensi Kekeringan. *Makara Teknologi*. **14** (2): 97-105.
- Safarudin., Haya, L, O, M, Y., Takwir, A. 2019. Pola Sebaran Material Padatan Tersuspensi (Mpt) Di Perairan Muara Sungai La Balano Kabupaten Muna. *Sapa Laut*. **4**(2): 79-87.

- Sari, H., Hayati, A., Rahayu, T. 2018. Eksplorasi Pengetahuan Tentang Tumbuhan Obat di Kalangan Generasi Muda Pulau Mandangin Kecamatan Sampang Kabupaten Sampang Madura. *E-Jurnal Ilmiah Sains Alami (Known Nature)*. **1**(1): 46-56.
- Sartika, Marwa., Jaya, Laode M, Golok., Nurgiantoro. 2019. Pemetaan Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Klorofil-a* (Chl-a) pada Perairan Sungai Wanggu Menggunakan Citra Sentinel-2. *JAGAT (Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi)*. **5**(2): 49-56.
- Satriadi, A., Widada, S. 2004. Distribusi Muatan Padatan Tersuspensi di Muara Sungai Bodri, Kabupaten Kendal. *Ilmu Kelautan*. **9**(2):101-107.
- Siswanto, A, D. 2015. Sebaran Total Suspended Solid (TSS) Pada Profil Vertikal Di Perairan Selat Madura Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan*. **8**(1).
- Sitanggang, Gokmaria. 2010. Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit Ldcn (Landsat-8). *Berita Dirgantara*. **11**(2): 47 – 58.
- Yananto, A., Sibarani, R, M. 2016. Analisa Kejadian EL Nino dan Pengaruhnya Terhadap Intensitas Curah Hujan di Wilayah JABODETABEK. *Jurnal Sains&Teknologi Modifikasi Cuaca*. **17**(2): 65-73.
- Zulfikar, Ahmad, Arif., Kusratmoko, Eko. 2017. Pola Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) di Teluk Jakarta Sebelum dan Sesudah Reklamasi. *Industrial Research Workshop and National Seminar Politeknik Negri Bandung*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai Muatan Padatan Tersuspensi Berdasarkan Hasil Lab

LABORATORIUM LINGKUNGAN
Jl. Sarikatya 2A Malang 65115, Indonesia, Telp. (0341) 551971, Fax. (0341) 551878
Dinas Lingkungan Hidup, Mampang-Mataram, Indonesia Telp. (021) 331860, Fax. (021) 333370
E-mail : laboratoriumpantai@jatsirta.co.id

KAN
Laboratorium Pengap
UP : 221 - 188

SERTIFIKAT
CERTIFICATE

Nomor : 074.1 S/L.L.MLG/III/2020

IDENTITAS PEMILIK
Owner Identity

Nama : Afida Dwi N
Name
Alamat : Universitas Brawijaya
Address

IDENTITAS CONTOH UJI
Sample Identity

Kode Contoh Uji : Est. 233.1-233.6/PC-ABA/III/2020/238.1-238.6
Sample Code
Jenis Contoh Uji : AP Limf
Type Sample
Lokasi Pengambilan Contoh Uji : Perairan Pulau Mandangin - Madura
Sampling Location
Penguji Pengambilan Contoh Uji : -
Sampling Done By
Tanggal Pengambilan Contoh Uji : 26 November 2019
Date Time of Sampling
Tanggal Penerimaan Contoh Uji : 07 Maret 2020 Jam: 09.15 WIB
Date Time of Sample Received in Laboratory
Kondisi Contoh uji : Belum dilakukan pengawetan
Sample Condition (s)
HASIL ANALISA
Result of Analysis

Terlampir : Diberikan Di/Tanggal : Malang, 23 Maret 2020
Enclosed : Place / Date of Issue

ASLI
ORIGINAL

Pengambilan Contoh Uji Oleh Afida Dwi N
Pada Tanggal 26 November 2020

Rida Churnia Perwanti, S.Md
Manager Laboratorium
Manager of Laboratory

Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dianggap mengesampingkan dan atau menyangkal jika sertifikat ini tanpa foto dan
Laboratorium Kualitas Air Perairan Air Tirta I
Sertifikat atau laporan ini sah bila ditandatangani oleh Laboratorium Kualitas Air Perairan Air Tirta I
This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be represented and or published without any approval from
Water Quality Laboratory of Jatsirta I Public Corporation
This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jatsirta I Public Corporation

LABORATORIUM LINGKUNGAN
Jl. Sarikatya 2A Malang 65115, Indonesia, Telp. (0341) 551971, Fax. (0341) 551878
Dinas Lingkungan Hidup, Mampang-Mataram, Indonesia Telp. (021) 331860, Fax. (021) 333370
E-mail : laboratoriumpantai@jatsirta.co.id

KAN
Laboratorium Pengap
UP : 221 - 188

Nomor : 074.1 S/L.L.MLG/III/2020

Kode Contoh Uji : Est. 233.1-233.6/PC-ABA/III/2020/238.1-238.6
Sample Code
Metode Pengambilan Contoh Uji : -
Sampling Method
Tempat Analisa : Laboratorium Lingkungan PTT 1 Malang
Place of Analysis
Tanggal Analisa : 07 - 23 Maret 2020
Testing Date(s)

HASIL ANALISA
Result of Analysis

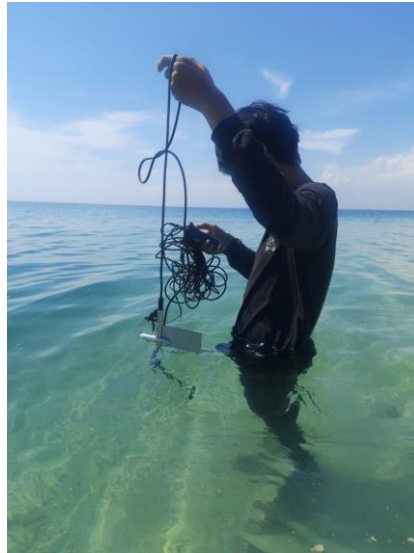
No	Parameter	Batuan	Hasil	Metode Analisa	Kat
1.	SP 2 (Parameter Turbidity)	TSS	mg/L	APHA 2540 D-2005	-
2.	SP 4 (Parameter Pesticide)	TSS	mg/L	APHA 2540 D-2005	-
3.	SP 7 (Parameter Turbidity)	TSS	mg/L	APHA 2540 D-2005	-
4.	SP 8 (Parameter Pesticide)	TSS	mg/L	APHA 2540 D-2005	-
5.	SP 11 (Parameter Pesticide)	TSS	mg/L	APHA 2540 D-2005	-
6.	SP 12 (Parameter Pesticide)	TSS	mg/L	APHA 2540 D-2005	-

Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dianggap mengesampingkan dan atau menyangkal jika sertifikat ini tanpa foto dan
Laboratorium Kualitas Air Perairan Air Tirta I
Sertifikat atau laporan ini sah bila ditandatangani oleh Laboratorium Kualitas Air Perairan Air Tirta I
This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be represented and or published without any approval from
Water Quality Laboratory of Jatsirta I Public Corporation
This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jatsirta I Public Corporation

Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan Data



Pengambilan Data MPT



Pengambilan Data Arus



Pengambilan Data Pasang Surut

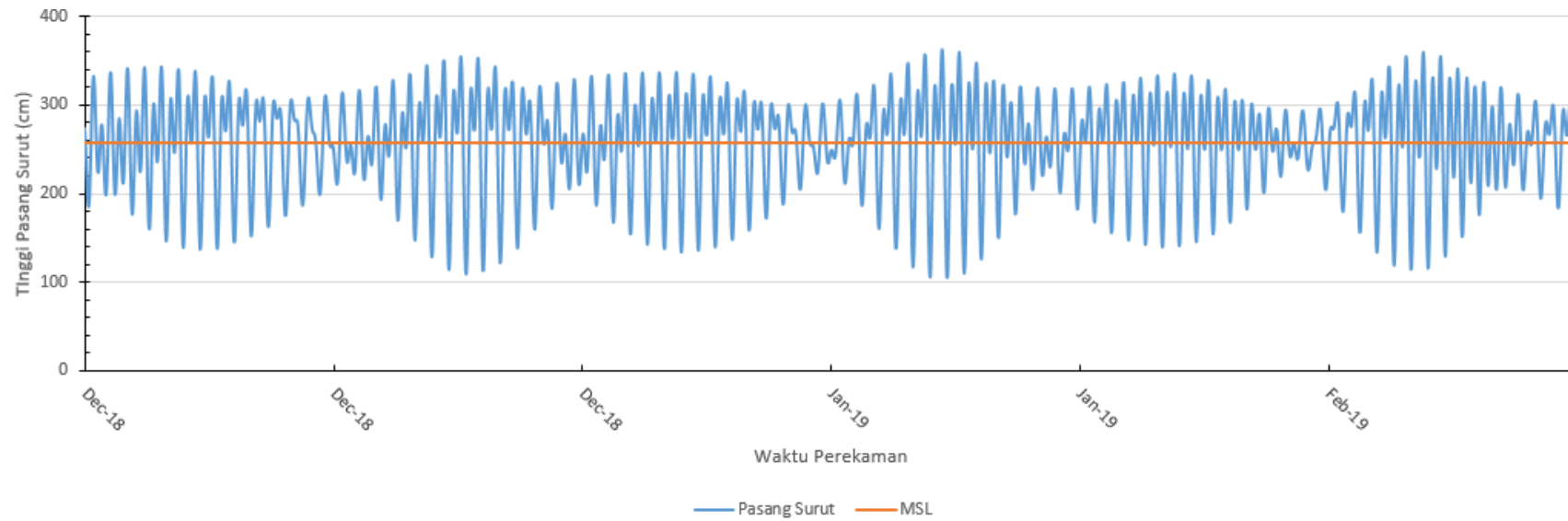
Lampiran 3. Dokumentasi Kondisi Wilayah Penelitian



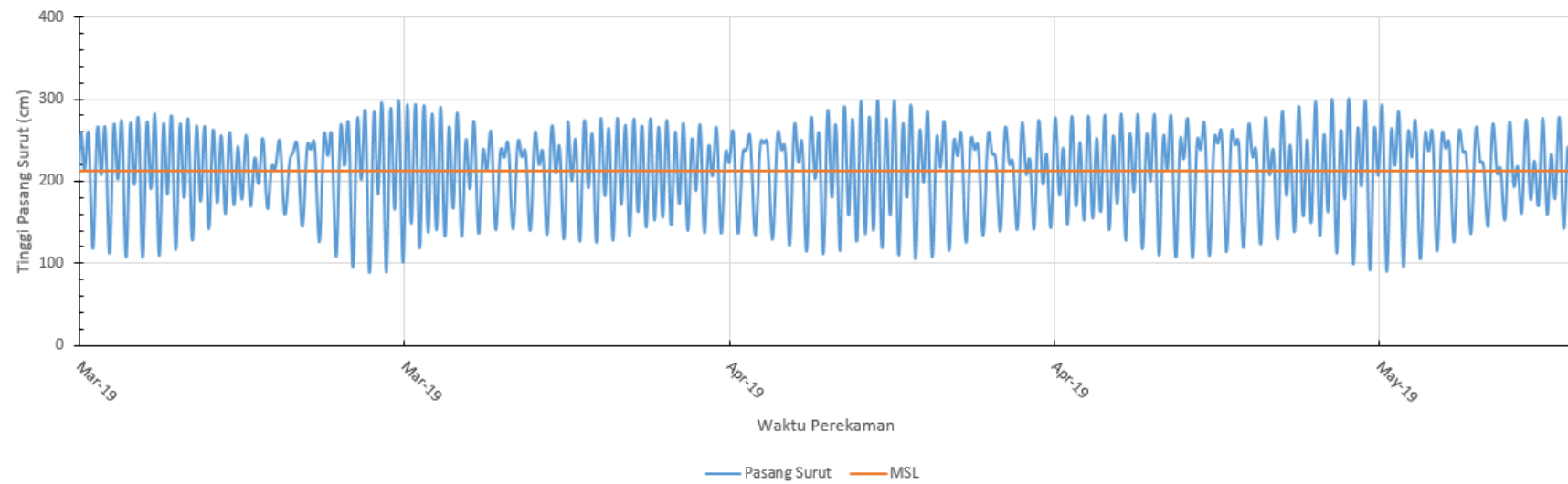
Lampiran 4. Dokumentasi Pengolahan Data



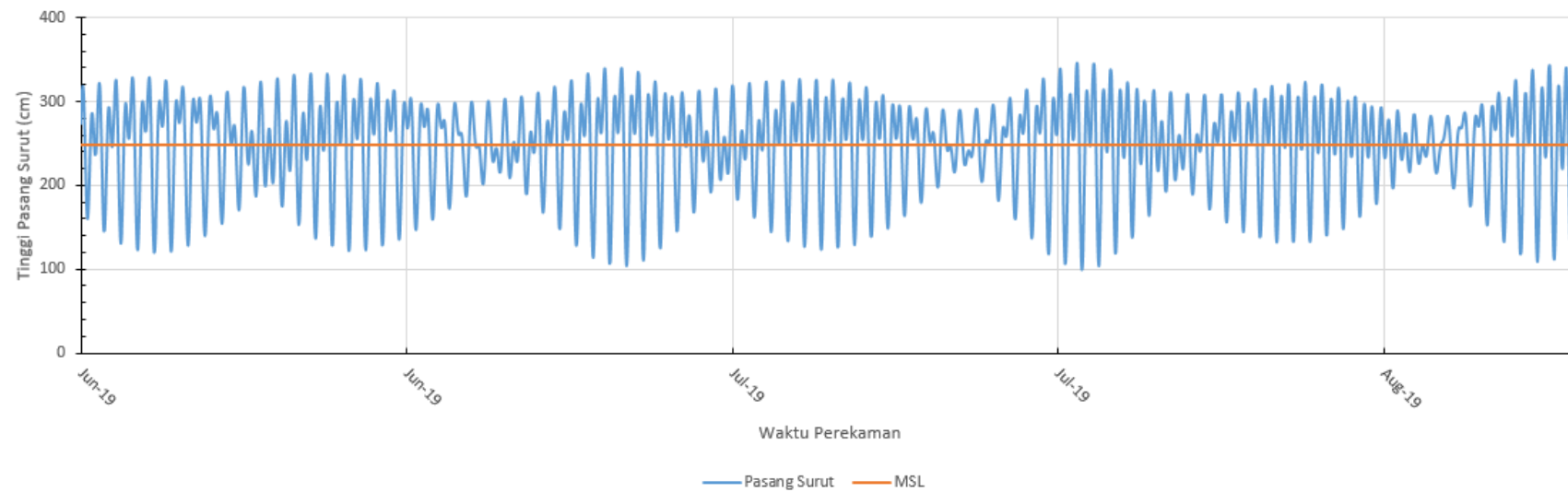
Lampiran 5. Grafik Pasang Surut Berdasarkan Musim



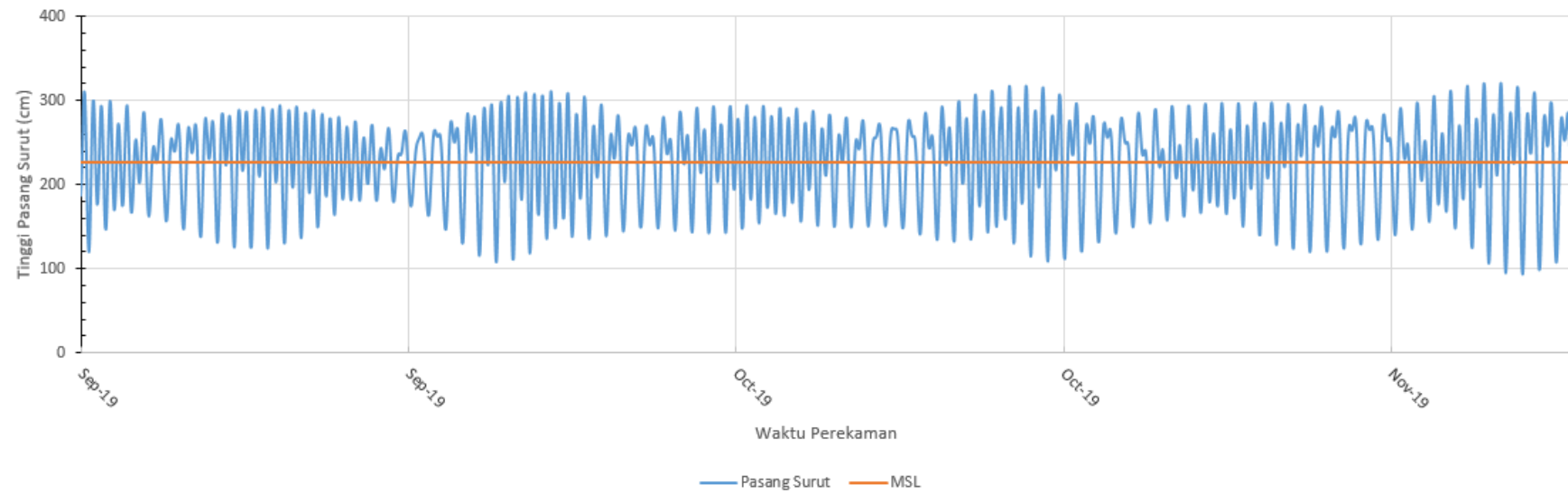
Grafik Pasang Surut Musim Barat (Desember 2018-Februari 2019)



Grafik Pasang Surut Musim Peralihan I (Maret-Mei 2019)



Grafik Pasang Surut Musim Timur (Juni-Agustus 2019)



Grafik Pasang Surut Musim Peralihan II (September-November 2019)