PEMODELAN SEBARAN SEDIMEN PADA REKLAMASI PEMBANGUNAN PULAU I, J DAN K DI TELUK JAKARTA

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh:

BRAMADICA PRIMADONI PUTRA HARIYANTO

H74216052

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:Bramadica Primadoni Putra hariyanto
NIM	:H74216052
Program Studi	:Ilmu Kelautan
Angkatan	:2016

Menyatakan Bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul "PEMODELAN SEBARAN SEDIMEN PADA REKLAMASI PEMBANGUNAN PULAU I, J DAN K DI TELUK JAKARTA". Apabila sesuatu saat nanti terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 10 Februari 2021

Yang menyatakan

Bramadica Primadoni Putra H.

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi Oleh:

Nama :BRAMADICA PRIMADONI PUTRA HARIYANTO

NIM :H74216052

JUDUL :PEMODELAN SEBARAN SEDIMEN PADA REKLAMASI PEMBANGUNAN PULAU I, J DAN K DI TELUK JAKARTA

Ini telah disetujui dan diperiksa untuk diujikan

Surabaya, 2 Februari 2021

Pembimbing I	Pembimbing II
Asri Sawiji, M.T	Rizqi Abdi Perdanawati, M.T
NIP. 198706262014032003	NIP. 198809262014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skrispsi Bramadica Primadoni Putra Hariyanto ini telah dipertahankan

di depan tim penguji skripsi

di Surabaya, 04 Februari 2021

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I	Penguji II
Asri Sawiji, M.T.	Rizqi Abdi Perdanawati, M.T
NIP. 198706262014032003	NIP. 198809262014032002

Penguji III	Penguji IV
Dian Sari Maisaroh, M.Si.	Maiuludiyah, M.T
NIP. 198908242018012001	NUP. 201409003

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag.
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : BRAMADICA PRIMADONI PUTRA HARIYANTO
NIM : H74216052
Fakultas/Jurusan : SAINTEK/IKMU KELAUTAN
E-mail address : hariyanto bramadica@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
Pemodelan Sebaran Sedimen Pada Reklamasi Pembangunan Pulau I, J dan K DI Teluk Jakarta

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 10 Februari 2021

Penulis

(Bramadica Primadoni Putra Hariyanto)

ABSTRAK

PEMODELAN SEBARAN SEDIMEN PADA REKLAMASI PEMBANGUNAN PULAU I, J DAN K DI TELUK JAKARTA

Oleh: Bramadica Primadoni Putra Hariyanto

Pulau I, J dan K yang lokasi pembangunannya terletak berdekatan dengan Sungai Ciliwung yang memiliki TSS yang tinggi berkisar 0.0562 kg/m^3 dan Sungai Bintangmas memiliki TSS sekitar 0.0130 kg/m^3. Dampak dari reklamasi dan TSS yang tinggi akan menyebabkan perubahan pola arus dan sedimen di Pulau I, J dan K. Penelitian ini untuk mengkaji perubahan sediemntasi di pulau I, J dan K pada musim timur dan barat, menggunakan perangkat lunak Mike21. Hasil dari penelitian ini menunjukan pada musim timur arah arus pada saat pasang bergerak menuju ke timur dan saat surut arus bergerak menuju ke barat dengan kecepatan arus rata-rata 0.103097 m/s, disaat musim barat arus bergerak menuju ke barat saat pasang dan menuju timur saat surut dengan kecepatan rata-rata 0.072885 m/s. Hasil model sedimentasi menunjukan sedimen saat musim timur bergerak ke timur dengan nilai SSC mencapai 1.19 kg/m^3 saat paska reklamasi dan 1.82 kg/m^3 pra reklamasi dan saat musim barat sedimen bergerak kebarat dengan nilai SSC mencapai 1.71 kg/m^3 saat paska sedangkan pada saat pra reklamasi rata-rata sebaran SSC tertinggi mencapai 1.42 kg/m^3.

Kata Kunci: Reklamasi; Mike21; Sedimentasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

SEDIMENT MODELLING FOR RECLAMATION DEVELOPMENT I, J AND K ISLANDS AT JAKARTA BAY

By: Bramadica Primadoni Putra Hariyanto

I, J and K islands are the location of the reclamation construction adjacent to the Ciliwung River with TSS 0.0562 kg / m^{3}and Bintangmas River with TSS 0.0130 kg / m^3. The impact of reclamation and high TSS will cause changes in current and sediment distribution on I, J and K island. This study is to modelling sedimentation changes on I, J and K islands in the east and west monsoons using Mike21. The results of this study show that in the east monsoon the direction of the current at high tide the current moves eastward and at low tide the current moves westward with average current velocity 0.103097 m / s, when the west monsoon the current move to west at high tide and towards the east at high tide with average of speed is 0.072885 m / s. The results of the sedimentation modelling show that sediment when the east monsoon moves to the east with SSC values before reclamation is 1.19 kg/m^3 *and after reclamation is* 1.82 kg/m^3. *During the west monsoon the sediment moves west with SSC values before reclamation is 1.71 kg/m^3 and after reclamation is 1.42 kg/m^3.*

Keywords: *Reclamation; Mike21; Sedimentation*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN iii
LEMBAR PERSETUJUAN iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI v
ABSTRAK vi
ABSTRACT viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Penelitian 2
1.4. Batasan Masalah 2
1.5. Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1. Reklamasi 4
2.1.1. Reklamasi Teluk Jakarta 4
2.2. Sedimen 6
2.2.1. Transpor Sedimen 6
2.2.2. Sedimentasi 8
2.2.3. *Sediment Suspended Concentration* (SSC) 9
2.3. Faktor Sedimentasi 9
2.3.1. Angin 9

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.2. Pasang Surut 9
2.3.3. Debit Sungai 13
2.3.4. Konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*) 13
2.3.5. Arus 13
2.4. Perangkat Lunak Pemodelan Hidrodinamika 14
2.4.1. Perangkat Lunak Mike 21 14
2.5. Penelitian Terdahulu 17
2.6. Integrasi Keislaman 18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 20
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian 20
3.2. Alat dan Data Penelitian 22
3.2.1. Alat 22
3.2.2. Data 22
3.3. Metode Penelitian 23
3.3.1. Tahapan Penelitian 23
3.3.2. Tahapan Pengolahan Data 24
3.4. Parameter Model 27
3.5. Perhitungan Tipe Pasang Surut 28
3.6. Perhitungan Nilai RSME 29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 30
4.1. Hasil Pengolahan Data 30
4.1.1. Data Batimetri 30
4.1.2. Data Pasang Surut 31
4.1.3. Data Angin 33
4.1.4. Data Debit Sungai 36
4.1.5. Data TSS 37

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2. Pemodelan Hidrodinamika 37
4.2.1. Pemodelan Hidrodinamika Pada Musim Timur 37
4.2.2. Kondisi Hidrodinamika Musim Timur 41
4.2.3. Pemodelan Hidrodinamika Pada Musim Barat 42
4.2.4. Kondisi Hidrodinamika Musim Barat 46
4.3. Pemodelan Sedimentasi 47
4.3.1. Pola Sebaran Sedimen Pada Musim Timur 48
4.3.2. Kondisi SSC Pada Musim Timur 50
4.3.3. Pola Sebaran Sedimen Pada Musim Barat 51
4.3.4. Kondisi SSC Pada Musim Barat 53
BAB V PENUTUP 54
5.1. Kesimpulan 54
5.2. Saran 54
Daftar Pustaka 55
LAMPIRAN 59

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta rencana Reklamasi 5
Gambar 2. 2 Gambar Transport Sedimen 7
Gambar 2. 3 Proses Pasang Surut 11
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian 20
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Titik Pantau 21
Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian 23
Gambar 3. 4 Tahapan Pengolahan Data 24
Gambar 4. 1 Gambar batimetri pra reklamasi 30
Gambar 4. 2 Gamabar Batimetri Paska Reklamasi 31
Gambar 4. 3 Perbandingan Pasang Surut 31
Gambar 4. 4 Validasi Model Pasang Surut 32
Gambar 4. 5 Pasang Surut di Teluk Jakarta 32
Gambar 4. 6 Diagram Angin 2015-2019.....34
Gambar 4. 7 Arah Angin Musim Timur.....35
Gambar 4. 8 Arah Angin Musim Barat 36
Gambar 4. 9 Sebaran Pola Arus Musim Timur Pasang Tertinggi. a) Pola Arus Saat Pra Reklamasi, b) Pola Arus Saat Paska reklamasi.....39
Gambar 4. 10 Sebaran Pola Arus Musim Timur Surut Terendah. a) Pola Arus Saat Pra Reklamasi, b) Pola Arus Saat Paska reklamasi.....41
Gambar 4. 11 Kondisi Kecepatan Arus Rata-Rata Musim Timur 41
Gambar 4. 12 Sebaran Pola Arus Musim Barat Pasang Tertinggi. a) Pola Arus Saat Pra Reklamasi, b) Pola Arus Saat Paska reklamasi.....44
Gambar 4. 13 Gambar 4. 14 Sebaran Pola Arus Musim Barat Surut Terendah. a) Pola Arus Saat Pra Reklamasi, b) Pola Arus Saat Paska reklamasi....46
Gambar 4. 15 Kecepatan Rata-rata Arus Musim Barat.....46
Gambar 4. 16 Pola Sebaran Sedimen Musim Timur, a) Pra Reklamasi, b) Paska Reklamasi 49
Gambar 4. 17 Total SSC Pada Musim Timur 50
Gambar 4. 18 Pola Sebaran Sedimen Musim Timur, a) Pra Reklamasi, b) Paska Reklamasi 52

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4. 19 Total SSC Pada Musim Timur 53

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Konstanta Harmonik 11
Tabel 3. 1 Lokasi Titik Pantau 21
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....22
Tabel 3. 3 Data dan Sumber Penelitian.....22
Tabel 4. 1 Nilai Konstanta harmonik Pasang Surut Teluk Jakarta 33
Tabel 4. 2 Data Debit Sungai 36
Tabel 4. 3 Data TSS Sungai 37

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aktivitas penduduk dan pembangunan DKI Jakarta yang pesat mengakibatkan penggunaan lahan seperti pemukiman, sarana dan prasarana publik, industri dan lain sebagainya meningkat. Rekalamasi merupakan cara untuk memenuhi kebutuhan penggunaan lahan di DKI Jakarta. Reklamasi yang berada di DKI Jakarta yaitu penambahan 17 pulau yang memiliki luas 5.113 Ha (Rahmawati & Firman, 2019). Reklamasi di pantai utara Jakarta berdasarkan *Peraturan Presiden No. 54 tahun 2008 tentang Penataan Ruang Kawasan Jabodetabekpunjur* yang mengatur tata ruang makro Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi dan zonasi perlindungan dan pemanfaatan ruang Kawasan Pantura.

Pulau reklamasi di DKI Jakarta direncanakan ada 17 pulau yang dapat berakibat berubahnya pola arus, sedimentasi serta pencemaran lingkungan di Teluk Jakarta (DHI & Environment, 2011). Teluk Jakarta merupakan tempat bermuara bagi 13 sungai. Sedimen yang terbawa dari sungai menuju muara dapat menyebabkan sedimentasi di Teluk Jakarta (Putra & Gumilang, 2019). Pada tahun 2020 pulau reklamasi yang sudah dibangun sebanyak 4 pulau yaitu pulau C, D, G dan N, sedangkan untuk 13 pulau lainnya dicabut izin pembangunannya.

Reklamasi pantai yang dilakukan dapat mengakibatkan terjadinya perubahan ekosistem di sekitar area yang direklamasi. Perubahan yang mungkin terjadi adalah perubahan pola arus, erosi dan sedimentasi (Bambang, *et al*., 2012). Komposisi dan kelimpahan biota yang hidup di perairan di sekitar pulau reklamasi akan menurun. Dampak lain yang akan timbul adalah peningkatan kekeruhan perairan (Puspasari, *et al.*, 2017). Adanya reklamasi di Teluk Jakarta terutama di Pulau I, J dan K tentunya akan berpengaruh pada kondisi perairan di Teluk Jakarta.

Berdasarkan tata guna lahan pulau reklamasi Teluk Jakarta Pulau I, J dan K akan digunakan sebagai pusat perdagangan/ jasa bersekala

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

internasional, pusat pariwisata dan pemukiman penduduk intensitas tinggi (Zamil, *et al*., 2020). Pulau I, J dan K berdekatan dengan Sungai Ciliwung yang memiliki *Total Suspended Solid* (TSS) yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan pendangkalan di Pulau I, J dan K. Berdasarkan landasan tersebut perlu dilakukan kajian terkait pola sebaran arus dan pola sebaran sedimen di Teluk Jakarta teruntu Pulau I, J dan K.

Permasalahan perubahan pola arus dan pola sebaran sediemen di pulau I, J dan K dapat dikaji melalui pemodelan menggunakan perangkat lunak Mike21. Hasil pemodelan dapat menunjukkan perubahan pola sebaran arus dan sedimen di Pulau I, J dan K pada saat pra dan paska reklamasi.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pola sebaran Arus di Pulau I, J dan K pada kondisi pra dan paska reklamasi di Teluk Jakarta?
2. Bagaimana pola sebaran sedimen di Pulau I, J dan K pada kondisi pra dan paska reklamasi di Teluk Jakarta?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pola sebaran arus di Pulau I, J dan K pada kondisi pra dan paska reklamasi di Teluk Jakarta.
2. Untuk mengetahui pola sebaran sedimen di Pulau I, J dan K pada kondisi pra dan paska reklamasi di Teluk Jakarta.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini memodelkan pola sebaran arus dan sedimen di Pulau I, J dan K Teluk Jakarta, menggunakan *software* Mike21.
2. Penelitian ini memodelkan musim barat (Desember, Januari dan Februari) dan musim timur (Juni, Juli dan Agustus).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1 Sebagai sumber data terkait tentang prediksi yang terjadi akibat reklamasi di Pulau I, J dan K Teluk Jakarta.

2 Sebagai kajian dan analisa pembangunan berkelanjutan reklamasi di Pulau I, J dan K Teluk Jakarta

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Reklamasi

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 40/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Perencanaan Tata Ruang Kawasan Reklamasi Pantai Pasal 1 disebutkan bahwa: Reklamasi pantai adalah kegiatan di tepi pantai yang dilakukan oleh orang dalam rangka meningkatkan manfaat sumber daya lahan ditinjau dari sudut lingkungan dan sosial ekonomi dengan cara pengurukan, pengeringan lahan atau drainase.

Sebab-sebab perlunya dilakukan reklamasi menurut (Wardani, 2013) antara lain:

a Kebutuhan lahan dikota besar cukup pesat yang mengakibatkan keterbatasan kesediaan lahan.

b Reklamasi pantai merupakan salah satu langkah pemekaran kota

c Harga ganti rugi tanah penduduk sangat mahal.

d Reklamasi perairan masih menjadi suatu perdebatan

e Untuk mengantisipasi berkurangnya potensi pariwisata akibat pantai rusak.

Berdasarkan sebab-sebab perlunya dilakukannya reklamasi, maka, tujuan reklamasi pada dasarnya adalah memperbaiki daerah atau area yang tidak terpakai atau tidak berguna menjadi daerah yang dapat dimanfaatkan kembali. Reklamasi Teluk Jakarta merupakan salah satu bentuk dari reklamasi.

2.1.1. Reklamasi Teluk Jakarta

Reklamasi teluk Jakarta telah tertulis dalam Kepres Nomor 52 Tahun 1995 terkait reklamasi pantai utara Jakarta, kemudian mengeluarkan perda nomor 8 tahun 1995 tentang pengaturan tata letak reklamasi Teluk Jakarta (Alisha, 2017). Konsep reklamasi pulau pantai utara Jakarta telah dimuat dalam Peraturan Presiden no 54 Tahun 2008 terkait Penataan Ruang Kawasan

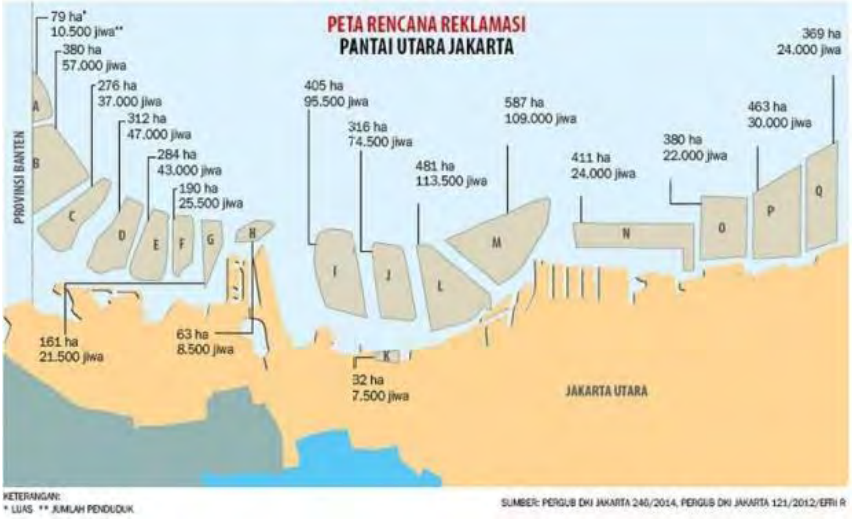
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jabodetabekponjur. Kawasan pantai utara Jakarta ditetapkan sebagai kawasan strategis provinsi termuat dalam Perda DKI Jakarta No 1 Tahun 2012 tentang rencana tata ruang wilayah porvinsi DKI Jakarta 2030.

Penataan ruang kawasan reklamasi pantai utara Jakarta berdasarkan Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta no 121 Tahun 2012 penataan ruang kawasan reklamasi dengan wilayah perencanaan di perairan Teluk Jakarta pada koordinat 106°43’10’’BT dan 6°22’55’’LS - 106°57’40’’BT dan 5°47’00’’LS, kemudian kawasan tersebut akan dibagi menjadi 3 sub-kawasan yaitu:

1 Sub-Kawasan Barat merupakan area reklamasi bagian barat, yang terdiri dari Pulau A sampai dengan Pulau H.
2 Sub-Kawasan Tenggah yang meliputi area reklamasi yang berada ditenggah, terdiri dari Pulau I sampai M.
3 Sub Kawasan Timur merupakan area reklamasi bagian timur, yang akan terdiri dari Pulau N sampai dengan Q.

Pada kondisi saat ini terdapat 4 pulau yang sudah terbentuk pada bagian barat terdapat Pulau C, D dan G dan di Sub-Kawasan Timur terdapat Pulau N. Gambaran pulau reklamasi dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Peta rencana Reklamasi
Sumber (Aprilia, 2017)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2. Sedimen

Sedimentasi merupakan hasil proses terjadiya erosi, baik akibat erosi permukaan, erosi parit dan longsoran tebing (Asriadi & Pristianto, 2018). sedangkan menurut (Roessiana, *et al*., 2014) Sedimentasi merupakan suatu peroses pengendapan padatan dalam cairan karena adanya gaya gravitasi. sehingga dapat disimpulkan bahwa sedimentasi merupakan suatu peroses pengendapan padatan yang diakibatkan oleh erosi yang dipengaruhi adanya gaya gravitasi. Pada umumnya endapan yang disebabkan oleh sedimen pada proses sedimentasi terjadi dibawah bukit, daerah genangan banjir, saluran air, sungai waduk muara dan teluk (Savitri, 2010).

Penentuan jenis, sifat dan karakteristik sedimen sangat penting untuk diketahui. Jenis sedimen dapat dibedakan berdasarkan ukuran partikel, distribusi butir sedimen, kerapatan, bentuk sedimen, kecepatan endap, berat jenis dan tahanan terhadap erosi (Triatmodjo, 1999) *dalam* (Miftachurrazaq, 2017).

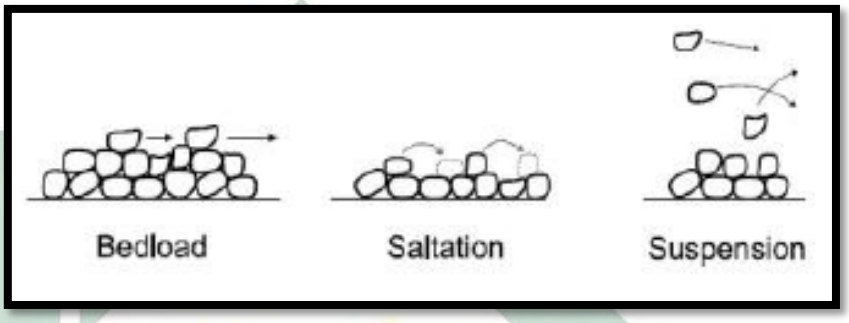
2.2.1. Transpor Sedimen

Sedimen yang bergerak mengalir mengikuti pola arus menunjukkan pola sebaran sedimen atau transport sedimen. Transpor sedimen yaitu proses perpindahan sedimen akibat kombinasi gravitasi yang bekerja pada sedimen dan atau pergerakan fluida yang membawa sedimen tersebut. Aliran sedimen akibat gaya gravitasi terjadi secara alami dimana material sedimen kasar (batu, kerikil, pasir), lumpur atau lempung bergerak pada fluida sepanjang permukaan miring dimana material itu berada. Aliran sedimen ini tidak melibatkan faktor lain dan murni karena pengaruh gaya gravitasi. Aliran sedimen akibat gerak fluida terjadi di sungai, samudra, laut, danau dan perairan lain. Arus, gelombang dan pasang surut membawa sedimen yang terdapat di dasar perairan tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut Paolo (2012) *dalam* (Miftachurrazaq, 2017), secara umum mekanisme transpor sedimen pada fluida dibedakan menjadi tiga seperti diilustrasikan pada Gambar 2.2:

a) *Bedload*, sedimen yang menggelinding atau meluncur di dasar.
b) *Suspension*, aliran fluida membawa sedimen melayang hingga tidak menyentuh dasar.
c) *Saltation*, butiran tunggal yang melompat di dasar.



Gambar 2. 2 Gambar Transport Sedimen

Sumber: (Miftachurrazaq, 2017)

Transport sedimen dapat disimulasikan menggunakan metode pemodelan numerik. Perhitungan yang dilakukan untuk menghasilkan nilai konsentrasi sebaran sedimen tersuspensi menggunakan persamaan *Adveksi-Dispersi* yang dinyatakan pada persamaan berikut:

$$\frac{\partial \bar{C}}{\partial t} + u\frac{\partial \bar{C}}{\partial x} + v\frac{\partial \bar{C}}{\partial y} = \frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial x}\left(hD_x\frac{\partial \bar{C}}{x}\right) + \frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial y}\left(hD_y\frac{\partial \bar{C}}{y}\right) + Q_L C_L \frac{1}{h} - S \quad (1)$$

Dimana, $\bar{C}$ adalah konsentrasi rata-rata kedalaman (g/m3);u,v adalah keceptanan aliran rata-rata kedalaman (m/s); D_x $D_y$adalah koefisien disperesi (m2/s); h adalah kedalaman air (m); S adalah laju endapan (*deposition*) atau laju erosi (*erosion*) (g/m2/s); Q_L adalah sumber debit per unit horizontal area (m3/s/m2); C_L adalah konsentrasi dari sumber debit (g/m3).

Untuk mengestimasi laju endapan yaitu menggunakan pendekatan *Krone* sebagai berikut

$S_D = W_S C_b p_d$ …….(2)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$p_d = 1 - \frac{\tau b}{\tau cd} = \tau b \leq \tau cd \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

Dimana, WS adalah kecepatan endapan (settling) (m/s); Cb adalah konsentrasi dekat dasar (*near bed*) (kg/m3); p_d adalah kemungkinan mengendap (*probability of deposition*); τb adalah gesekan dasar (*bed shear stress*) (N/m2); τcd adalah gesekan dasar kritis untuk endapan (*critical bed shear stress for deposition*) (N/m2).

2.2.2. Sedimentasi

Sedimentasi merupakan suatu proses pengendapan material dari kikisan pada suatu tempat melalui media air tawar ataupun laut, angin dan es. Menurut (Arbimusa, 2016) Sedimentasi merupakan akibat adanya erosi dan memberi banyak dampak yaitu:

d) Di sungai dapat menyebabkan pengendapan sedimen di dasar sungai yang menyebabkan naiknya dasar sungai, kemudian menyebabkan tingginya permukaan air sehingga mengakibatkan banjir.
e) Di saluran dapat mengakibatkan terjadinya pengendapan sedimen dari dasar saluran dan sudah tentu diperlukan biaya yang cukup besar untuk pengerukan sedimen tersebut.
f) Pengendapan sedimen di waduk-waduk akan mengurangi volume efektif.
g) Di bendung atau pintu-pintu air menyebabkan kesulitan dalam mengoperasikan pintu-pintu tersebut juga karena pembentukan pulau-pulau pasir (*sand bars*) disebelah hulu bendung atau pintu air akan mengganggu aliran yang melalui bendung dan pintu air. Disisi lain akan terjadi bahaya penggerusan terhadap bagian hilir bangunan.

Sedimentasi dapat pula berasal dari erosi yang berasal pada luar sungai. Sedimen tersangkut oleh aliran sungai pada saat debitnya meningkat dari bagian hulu dan kemudian diendapkan pada alur sungai yang landai atau pada ruas sungai yang melebar. Selanjutnya pada saat debitnya mengecil, maka sedimen

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang mengendap tersebut secara berangsur-angsur terbawa hanyut lagi dan dasar sungai akan berangsur turun kembali. Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa sedimentasi adalah suatu proses pengangkutan, melayangnya atau mengendapnya material fragmental oleh air yang diakibatkan oleh erosi.

2.2.3. *Sediment Suspended Concentration* (SSC)

Sedimen tersuspensi merupakan bahan tersuspensi yang disaring menggunakan saringan milipore yang disebabkan oleh jasad renik, paling terutama disebabkan oleh pengikisan tanah atau erosi yang terbawa air. *Sediment Suspended Concentration* (SSC) merupakan salah satu indikator kualitas perairan yang dapat mempengaruhi tinggat kesuburan. Analisis SSC digunakan sebagai metode digunakan untuk mengetahuui pola dan sebaran sedimen disuatu daerah perairan (Hutapea, *et al*., 2019).

2.3. Faktor Sedimentasi

2.3.1. Angin

Angin adalah massa udara yang bergerak. Angin dapat bergerak secara horizontal maupun secara vertikal dengan kecepatan bervariasi dan berfluktuasi secara dinamis. Faktor pendorong bergeraknya massa udara adalah perbedaan tekanan udara antara satu tempat dengan tempat yang lain. Angin selalu bertiup dari tempat dengan tekanan udara tinggi ke tempat dengan tekanan udara yang lebih rendah. Jika tidak ada gaya lain yang mempengaruhi, maka angin akan bergerak secara langsung dari udara bertekanan tinggi ke udara bertekanan rendah. Akan tetapi, perputaran bumi pada sumbunya, akan menimbulkan gaya yang akan mempengaruhi arah pergerakan angin.

2.3.2. Pasang Surut

Pasang surut merupakan parameter yang paling berpengaruh pada kondisi hidrodinamika pada suatu perairan yaitu kondisi pasang surut. Pasang surut merukan suatu fenomena naik dan turunnya muka air laut terjadi secara periodik akibat adanya gaya tarik menarik benda-benda langit (matahari dan bulan).

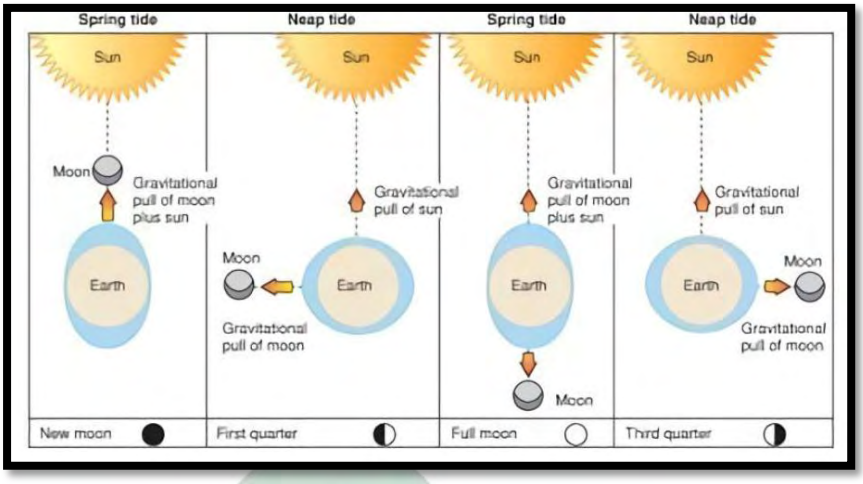
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pasang surut disetiap daerah di permukaan bumi berbeda-beda jenis dan tipenya tergantung dari kedudukan bulan dan matahari terhadap bumi. Menurut Poerbandono dan Djunarsjah (2005) *dalam*' (Miftachurrazaq, 2017), saat matahari segaris dengan sumbu bumi bulan, maka akan terjadi pasang maksimum pada titik di permukaan bumi yang berada di sumbu kedudukan relatif bumi, bulan, dan matahari. Kondisi ini disebut dengan pasang surut perbani (*spring tide*) yang terjadi ketika bulan baru dan bulan purnama. Pada saat kedudukan matahari tegak lurus terhadap sumbu bumi bulan, terjadi pasang minimum pada titik di permukaan bumi yang tegak lurus sumbu bumi bulan. Kondisi ini disebut pasang surut mati (*neap tide*) yang terjadi di perempat awal dan akhir bulan.

Gaya gravitasi dan efek sentrifugal adalah penyebab utama terjadinya pasang surut. Efek sentrifugal adalah gaya dorong ke arah luar pusat rotasi bumi. Sedangkan gaya gravitasi adalah gaya tarik benda-benda langit yang mempunyai massa. Gaya gravitasi berbanding lurus dengan massa dan berbanding terbalik terhadap jarak. Bulan memiliki gaya gravitasi lebih besar untuk membangkitkan pasang surut di bumi, hal ini disebabkan oleh jarak bulan ke bumi yang jauh lebih dekat dengan jarak bumi ke matahari (Miftachurrazaq, 2017).

Gaya gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari menghasilkan dua tonjolan (bulge) pasang surut gravitasional di laut. Posisi dari tonjolan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, yaitu sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan matahari. Kombinasi dari tonjolan yang diakibatkan oleh gravitasi bulan dan matahari ini menyebabkan perubahan ketinggian pasang dan surut di suatu perairan pada waktu tertentu (Miftachurrazaq, 2017). Pengaruh kedudukan bulan dan matahari terhadap pasang surut diilustrasikan pada Gambar 2.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Sumber: (Miftachurrazaq, 2017)

Konstanta pasang surut mempunyai nilai amplitudo dan periode yang berbeda-beda, sehingga menyebabkan tipe pasang surut berbeda-beda pula. Secara garis besar konstanta harmonik dapat dikategorikan ke dalam 4 (empat) kelompok (Poerbandono dan Djunarsjah, 2005), yaitu:

a Konstanta harmonik periode setengah harian (*semidiurnal period tide*), terdiri dari M2, S2, N2, dan K2.

b Konstanta harmonik periode harian (*diurnal period tide*), terdiri dari K1, O1, dan P1.

c Konstanta harmonik periode panjang (*long period tide*), terdiri dari Mf dan Mm.

d Konstanta harmonik perairan dangkal (*shallow water tide*), terdiri dari M4 dan MS4.

Tabel 2. 1 Tabel Konstanta Harmonik
Sumber: (Poerbandono dan Djunarsjah, 2005)

Nama Kostanta	Simbol	Periode (jam)	Kecepatan (°/jam)	Jenis
Principal lunar	M_2	12,42	28,984	*Semidiurnal*
Principal solar	S_2	12,00	30,000	
Larger lunar elliptic	N_2	12,66	28,440	
Luni solar semi diurnal	K_2	11,98	30,082	
Luni solar diurnal	K_1	23,93	15,041	*Diurnal*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Principal lunar diurnal	O_1	25,82	13,943	
Principal solar diurnal	P_1	24,07	14,959	
Lunar fornightly	Mf	327,82	1,098	*Long Period*
Lunar monthly	Mm	661,30	0,544	
Main lunar	M_4	6,21	57,968	*Shallow Water*
Main luni-solar	MS_4	6,20	58,084	

Adapun konstanta Harmonik yang digunakan dalam melakukan perhitungan pasang surut guna mengetahui tipe pasang surut disuatu daerah digunakan rumus pada persamaan ….

$$F = \frac{AK_1 + AO_1}{AM_2 + AS_2}$$

Dimana *AK1* adalah Amplitudo *Luni Solar Diurnal*, *AO1* adalah Amplitudo *Principal Lunar Diurnal*, *AM2* adalah Amplitudo *Principal Lunar*, *AS*2 adalah Amplitudo *Principal Solar*. Metode yang mmumnya digunakan untuk menghitung nilai parameter amplitudo *K1*, *O1*, *M2*, *S2* adalah hitung perataan metode *least square* dan *admiralty* (Poerbandono dan Djunarsjah, 2005).

a. Dari nilai F tersebut, pasang surut diklasifikasikan menjadi beberapa tipe, seperti berikut:
b. Pasang surut harian ganda (semidiurnal), jika nilai F berada di antara 0–0,25. Dalam satu hari terjadi dua kali pasang dengan interval dan kenaikan muka air yang sama.
c. Pasang surut campuran condong harian ganda (mixed semidiurnal), jika nilai F berada di antara 0,25–1,5. Dalam satu hari terjadi dua kali pasang dengan interval dan kenaikan muka air yang berbeda
d. Pasang surut campuran condong harian tunggal *(mixed diurnal)*, jika nilai F berada di antara 1,5–2,5. Dalam satu hari umumnya hanya terjadi satu kali pasang, namun terkadang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terjadi dua kali pasang dengan interval dan kenaikan yang berbeda.

e. Pasang surut harian tunggal *(diurnal)*, jika nilai F berada di antara 2,5-3. Dalam satu hari hanya terjadi sekali pasang dan surut.

Menurut (Aris, 2017) perairan Surabaya – Sidoarjo memiliki tipe pasang surut campuran harian ganda (*mixed semidiurnal)*, dimana pasang surut di perairan Sidoarjo mengalami pasang sururut sebanyak dua kali dalam sehari

2.3.3. Debit Sungai

Debit sungai mempengaruhi sebaran sedimen hal ini disebabkan karena air sungai atau muara tersebut membawa sedimen. besar kecilnya debit sungai dipengaruhi oleh luas dan arus di muara atau sungai.

2.3.4. Konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS (*Total Suspended Solid)* yang meningkat akan mengakibatkan kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat masuknya cahaya matahari ke perairan, mengakibatkan pertumbuhan fitoplankton yang terhambat. Selain itu padatan tersuspensi ini berdampak negative bagi ekosistem perairan. Nilai kekeruhan atau TSS (*Total Suspended Solid)* yang tinggi maka akan semakin rendah pula tinggkat produktivitas perairan. Hal ini berkaitan dengan proses fotosintesis dan respirasi organisme di perairan.

2.3.5. Arus

Arus laut merupakan massa air yang bergerak dari suatu tempat ke tempat yang lain. Sirkulasi arus terbagi atas dua kategori yaitu sirkulasi permukaan dan sirkulasi arus dalam. Arus pada sirkulasi di permukaan didominasi oleh angina sedangkan sirkulasi didalam laut didominasi oleh termohalin. Arus termohalin timbul dikarenakan terjadinya perbedaan densitas yang disebabkan oleh suhu dan salinitas massa air laut. Arus permukaan padda umumnya di sebabkan oleh angina yang bekerja pada permukaan laut. Angin

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

cenderung mendorong lapisan air di permukaan laut dalam arah gerakan angin. Tetapi karena pengaruh rotasi bumi atau pengaruh gaya Coriolis, arus tidak bergerak searah dengan arah angin tetapi dibelokan ke arah kanan dari arah angin di belahan bumi utara dan arah kiri di belahan bumi selatan. Jadi angin dari selatan (dibelahan bumi utara) akan membangkitkan arus yang bergerak ke arah timur laut. Arus yang dibangkitkan angin ini kecepatannya berkurang dengan bertambahnya kedalaman dan arahnya berlawanan dengan arah arus di permukaan (Aziz, 2006). Faktor yang mempengaruhi arus antara lain: Angin, pasang surut, dan debit sungai.

2.4. Perangkat Lunak Pemodelan Hidrodinamika

2.4.1. Perangkat Lunak Mike 21

Pada program MIKE DHI dapat menggambarkan nilai angkutan sedimen dan perubahan elevasi dasar pada daerah pantai untuk jangka waktu tertentu. DHI Mike merupakan salah satu perangkat lunak pemodelan hidrodinamika yang paling stabil dan lengkap. Perangkat lunak ini dikembangkan oleh DHI (Danish Hydrodynamic Institute). Beberapa modul yang disediakan oleh DHI Mike adalah modul Spectral Wave (SW) yang merupakan modul pemodelan angin-gelombang (wind-wave), Hydrodynamic (HD yang merupakan modul untuk permodelan aliran dan Sand Transport (ST) untuk memodelkan perpindahan sedimen dan perubahan elevasi dasar (DHI Headquaters, 2017).

2.4.1.1. Model Hidrodinamika

Kondisi pergerakan massa air (hidrodinamika) di suatu perairan dapat didekati dengan metode pemodelan numerik. Pemodelan numerik mensimulasikan pola sirkulasi arus berdasarkan hukum kekekalan massa (kontinuitas) dan kekekalan momentum. Persamaan kontinuitas dinyatakan sebagai berikut:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$\frac{\partial h}{\partial} + \frac{\partial \mathrm{h}u^{\varpi}}{\partial} + \frac{\partial \mathrm{h}v^{\varpi}}{\partial} = 0 \text{.....} (4)$$

$$\frac{\partial \mathrm{h}u^{\varpi}}{\partial} + u\frac{\partial u^{\varpi}}{\partial} + v\frac{\partial u^{\varpi}}{\partial} =$$

$$Fv^{\varpi}h - gh\frac{\partial}{\partial} - \frac{n}{\rho_u}\frac{\partial}{\partial} - \frac{gh^u\sigma}{2\rho_u}\frac{\partial}{\partial} + \frac{\tau_s}{\rho_u} - \frac{\tau_b}{\rho_u} +$$

$$\frac{1}{\rho_u}\left(\frac{\partial S_x}{\partial} + \frac{\partial S_x}{\partial}\right) + \frac{\partial}{\partial}(hT_x) + \frac{\partial}{\partial}(hT_x)hu_sS$$

$$\frac{\partial \mathrm{h}v^{\varpi}}{\partial} + u\frac{\partial v^{\varpi}}{\partial} + v\frac{\partial v^{\varpi}}{\partial}$$

$$= Fu^{\varpi}h - gh\frac{\partial}{\partial} - \frac{n}{\rho_u}\frac{\partial}{\partial} - \frac{gh^u\sigma}{2\rho_u}\frac{\partial}{\partial} + \frac{\tau_s}{\rho_u} - \frac{\tau_b}{\rho_u} +$$

$$\frac{1}{\rho_u}\left(\frac{\partial S_y}{\partial} + \frac{\partial S_y}{\partial}\right) + \frac{\partial}{\partial}(hT_x) + \frac{\partial}{\partial}(hT_x)hv_sS$$

$$hu^{\varpi} = \int_{-d}^{n} udz$$

$$hv^{\varpi} = \int_{-d}^{n} vdz$$

Keterangan Persamaan Kontinuitas dapat dilihat pada Tabel 2.2

Variebel	Keterangan
H(x, y, t)	kedalaman air (=ζ – d, m)
$d(x, y, t)$	kedalaman air dalam berbagai waktu (m)
$\zeta x, y, t$	*elevasi* permukaan (m)
$p, q\ (x, y, t)$	*flux density* dalam arah x dan y (m3/s/m)
(uh,vh); (u,v)	*depth averaged velocity* dalamarah x dan y
Cx, y	tahanan *Chezy* (m/s)
g	kecepatan gravitasi (m/s)
$f(V)$	faktor gesekan angin
V, Vx, Vyx, y, t	kecepatan angin dalam arah x dan y (m/s)
$\Omega\ (x, y)$	parameter Coriolis (s)
$pa(x, y, t)$	tekanan atmosfer (kg/m/s)
ρw	berat jenis air (kg/m)
x, y	koordinat ruang (m)
t	waktu (s)
$\tau xx, \tau xy, \tau yy$	komponen effective shear stress

Turbulen secara umum dapat didefinikan sebagai efek variasi temporal dari kecepatan dan pertukaran momentum dimana ada spatial gradien. Secara khusus turbulen dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digambarkan sebagai efek temporal yang terjadi dalam scale time yang lebih kecil dari model time step (Sachomar & Purwandani, 2009)

$$E_{xx}\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \mu\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial x}\frac{\partial u^2 v}{\partial x}$$

Dimana:

“	: Molekular Viskositas
u’ , v’	: Kecepatan turbulent dari rata-rata kecepatan sementara velocity u
E_{xx}	: Eddy viskositas/Tutbulance Exchange Coeffient
U’V’	: suku turbulen

Suku Reynold’s stress lebih besar dari efek molecular viskositas. Selanjutnya turbulence exchange merupakan pertukaran transfer momentum dari massa fluida yang berbeda kecepatannya. Selanjutnya untuk menentukan Turbulence Exchange Coefficient secara automatik digunakan Peclet Number dan Samagorinski Coefficient. Persamaannya dapat di tuliskan berturut-turut sebagi berikut:

$$P = \frac{\rho u dx}{E}$$

Dimana:

ð	: fluid density
u	: rata-rata kecepatan elemental
dx	: panjang elemental
E	: edy viskositas dan
P	: Peclet number

$$E = TBFACT \times A\left[\left(\frac{\partial u}{dx}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2 + 2\left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}\right)\right]$$

Dimana :

A	: area elemen
“u/”x dan “v/”x	:perubahan rata-rata elemen dari komponen kecepatan
E	: eddy viskositas

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

TBFACT : smagorinski koefisien yang memiliki nilai antara 0.094 dan 0.2

2.5. Penelitian Terdahulu

Hasil dari penelitan terdahulu merupakan referensi bagi peneliti untuk menyelesaikan penelitian. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai sumber acuan peneliti antara lain:

1. Penelitian dari (Saputra, 2018) yang berjudul Pemodelan Sedimentasi pasca reklamasi dan masterplan di Teluk Jakarta Menggunakan Perangkat Lunak Mike 21, penelitian ini membahas tentang pemodelan sediemntasi di Teluk Jakarta pada saat pasca dan masterpan, dengan menggunakan metode pemodelan dengan bantuan software mike 21. Hasil dari penelitaian ini menunjukkan pkecepatan arus pasca lebih besar dibandingkan dengan masterplan serta total SSC lebih besarpada saat masterplan.
2. Penelitian (Miftachurrazaq, 2017) yang berjudul Pemodelan Pola Sebaran Sedimen untuk Analisis Dampak Reklamasi Ter1dahap Pendangkalan di Teluk Benoa. Penelitian ini membahas tentang pemodelan hidrodinamika dangan melakukan pemodelan arus serta sebaran sedimen di perairan Teluk Benoa pada saat pra dan pasca terjadinya reklamasi untuk mengetahui dampak dari reklamasi tersebut. Hasil pemodelan menunjukan terjadi peningkatan laju deposisi dan laju erosi sedimen, besarnya suatu nilai laju deposisi menunjukan besarnya potensi terjadinya deposit.
3. (Prihantono, et al., 2018) dengan judul Pemodelan Hidrodinamika dan Transpor Sedimen di Sekitar Tanjung Pontang Kabupaten Serang Banten. Penelitian ini ditujuakan untuk mengetahui proses abrasi dan kekeruhan di sekitar Tnjung Pontang, menggunakan pemodelan numeric hidrodinamika dan transpor sedimen dengan bantuan *software* MIKE21. Hasil penelitian menunjukan bahwa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

adanya arus sejajar pantai Tanjung Pontang pada musim barat dan musim timur, pada musim barat arus sejajar pantai di Tanjung Pontang dominan bergerak menuju timur dan pada musim timur sebagian arus sejajar pantai di Tanjung Pontang bergerak ketimur dan sebagian ke selatan menuju Teluk Banten.

4. Penelitian dari (Maharta, *et al*., 2019) yang berjudul Prediksi Sedimentasi diperairan Teluk Benoa Menggunakan Pemodelan Numerik, penelitian ini menggunakan metode numerik, metode ini digunakan untuk menggambarkan proses hidrodinamika diperairan yang merupakan penggerak utama dari proses pergerakkan polutan di perairan. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa laju sedimentasi di Teluk Benoa memiliki nilai minum $1.08x10^{-6}$ dan maksimum 24.88 kg/m^3/hari dengan rata-rata 0.57 kg/m^3/hari. Laju sedimentasi tertinggi terjadi dibagian barat teluk.
5. (Sugianto, 2009) Simulasi Model Transpor Sedimen Tersuspensi Untuk Mendukung Perencanaan Pelabuhan Teluk Bayur Sumatra Barat, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola transpor ssedimen tersuspensi di Teluk Bayur Suatra Barat. pemodelan menggunakan perangkat lunak SMS 8.1 (*SurfaceWater Modelling System*) dengan menggunakan SED2D. hasil yang diperoleh berdasarka simulasi model menunjukan pola traspor sedimen tersuspensi sangat dipengaruhi oleh pola arus di musim tertentu, dimana pada musim barat pla dan konsentrasi sedimen tersuspensi cenderung kearah timur –timur laut begitu juga sebaliknya.

2.6. Integrasi Keislaman

Alam semesta dan seluruh isinya diciptakan oleh Allah SWT untuk dimanfaatkan oleh mahluk hidup terutama manusia, sehingga dapat mensejahterakan kehidupan. Manusia diciptakan Allah SWT sebagai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

makhluk yang sempurna yang memiliki akal dan hawa nafsu, Allah SWT mengharapkan manusia dapat menjaga kelestarian alam semesta.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya : "Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)".

.

Berdasarkan Tafsir Tahlili oleh Kementrian Agama Republik Indonesia ayat ini menerangkan bahwa telah terjadi al-fas±d di daratan dan lautan. Al-Fas±d adalah segala bentuk pelanggaran atas sistem atau hukum yang dibuat Allah, yang diterjemahkan dengan "perusakan". Perusakan itu bisa berupa pencemaran alam sehingga tidak layak lagi didiami, atau bahkan penghancuran alam sehingga tidak bisa lagi dimanfaatkan. Di daratan, misalnya, hancurnya flora dan fauna, dan di laut seperti rusaknya biota laut. Juga termasuk al-fas±d adalah perampokan, perompakan, pembunuhan, pemberontakan, dan sebagainya. Perusakan itu terjadi akibat prilaku manusia, misalnya eksploitasi alam yang berlebihan, peperangan, percobaan senjata, dan sebagainya. Prilaku itu tidak mungkin dilakukan orang yang beriman dengan keimanan yang sesungguhnya karena ia tahu bahwa semua perbuatannya akan dipertanggungjawabkan nanti di depan Allah.

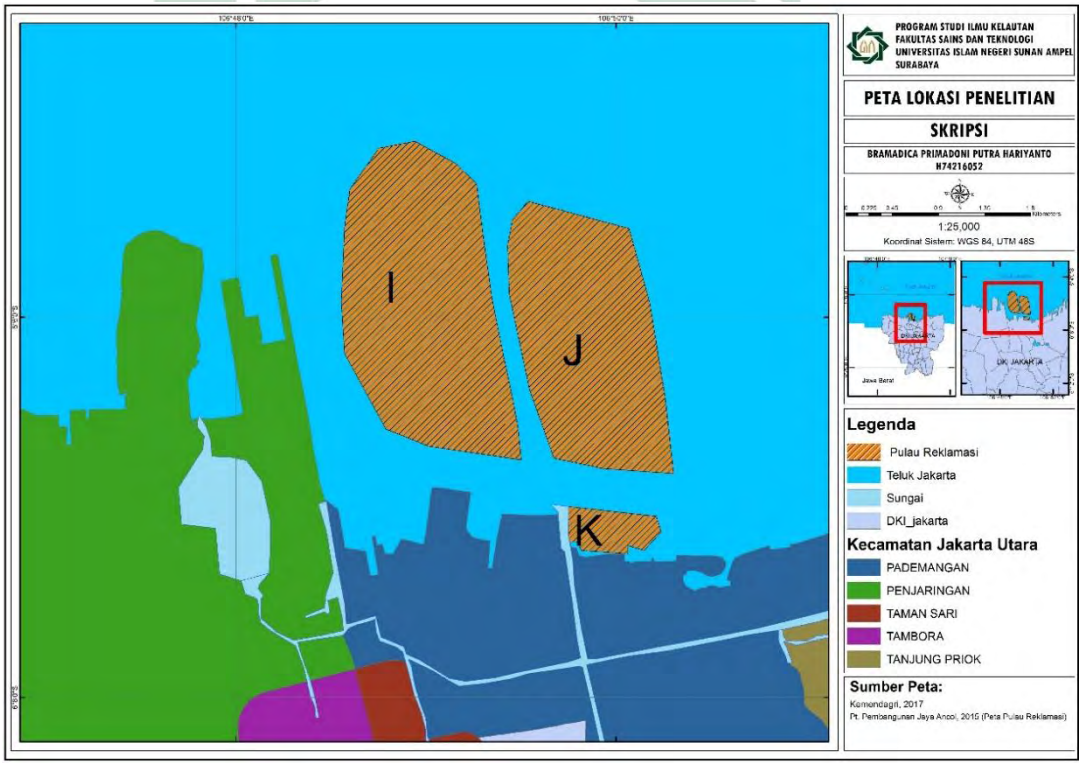
Reklamasi pulau merupakan kegiatan yang merusak alam. Kegiatan tersebut banyak menimbulkan kerusakan seperti hilangnya habitat ikan, kekeruhan air laut dan banjir rob akibat tingginya muka air laut. Semua bentuk kerusakan tersebut akan berakiabat pada kehidupan manusia sendiri.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODOLOGI

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

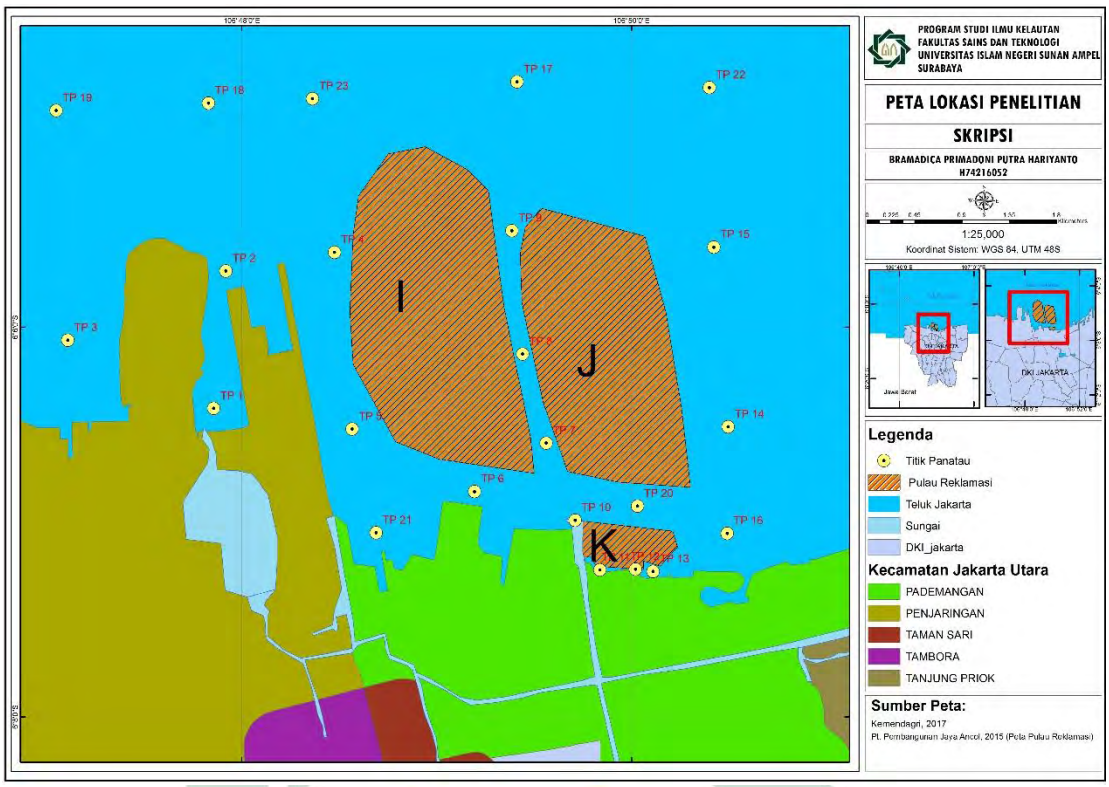
Lokasi penelitian ini terletakdi Teluk Jakarta pada Pulau I, J dan K yang terletak di Kelurahan Ancol, Kecamatan Pandemangan, Jakarta Utara. Lokasi tersebut langsung berbatasan dengan Laut Jawa disebelah utara dan timur. Penelitian berupa pemodelan hidrodinamika dan transport sedimen di Teluk Jakarta pada Pulau I, J dan K, dilakukan selama 3 bulan pada musim timur (Juni-Juli-Agustus) dan musim barat (Desember-Januari-Februari), gambaran lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

Gambar 3.2 menunjukan titik pantau yang menjadi acuan dari penelitian ini, jumlah titik pantau sebanyak 23 titik. Titik pantau di letakkan dibagian yang dimungkinkan menghasilkan dampak yang tinggi seperti di bibir sungai, disela – sela pulau dan sekitaran pulau.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Titik Pantau

Tabel 3.1 menunjukkan koordinat dari titik pantau penelitian ini, dengan jumlah 23 titik panatu, titik pantau yang tersebut diletakkan dibagian yang dimungkinkan akan menghasilkan dampak terhadap Pulau I, J dan K. Koordinat tiap titik pantau dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Lokasi Titik Pantau

No	X	y	Titik
1	106.7976213	-6.106936583	TP1
2	106.8019257	-6.09735913	TP2
3	106.7851383	-6.101125544	TP3
4	106.807952	-6.093592716	TP4
5	106.8120412	-6.111563891	TP5
6	106.822910	-6.11500747	TP6
7	106.8260618	-6.109915366	TP7
8	106.824051	-6.102298572	TP8
9	106.823137	-6.09175693	TP9
10	106.8285357	-6.116517901	TP10
11	106.8306433	-6.120764824	TP11
12	106.8336851	-6.12070776	TP12
13	106.8352037	-6.120906118	TP13
14	106.8404008	-6.108657285	TP14
15	106.8389057	-6.092471056	TP15
16	106.8469663	-6.117497956	TP16
17	106.8235645	-6.079015035	TP17
18	106.7971725	-6.080835173	TP18
19	106.7834711	-6.083233959	TP19

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

20	106.8338696	-6.115294098	TP20
21	106.8115128	-6.11758912	TP21

3.2. Alat dan Data Penelitian

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitihan ini antara lain dilihat dari Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Alat Penelitian

No	Nama Perangkat	Fungsi
1	Laptop/komputer	Digunakan untuk peroses pengelolahan data
2	Mike 21	Digunakan untuk Pemodelan arus dan sedimentasi
3	ArcGis 10.5	Digunakan untuk proses digitasi
4	WrPlot	Digunakan untuk menampilkan data angin

3.2.2. Data

Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dapat dilihat du Tabel 3.3

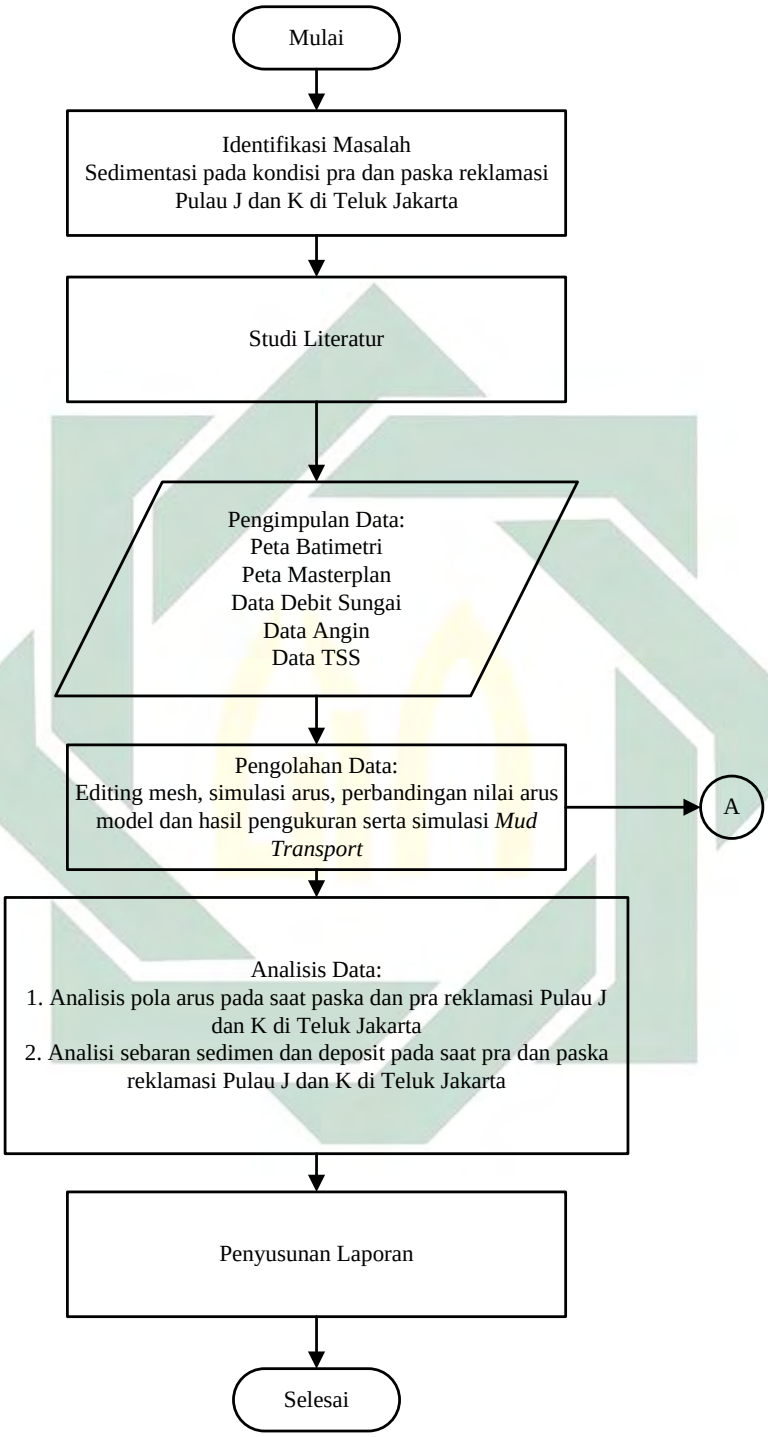
Tabel 3. 3 Data dan Sumber Penelitian

No	Data	Sumber
1	Data batimetri	BATNAS BIG tahun 2018
2	Data pasang surut dan ketinggian muka air laut	Tides BIG tahun 2018
3	Data debit air sungai disekitar area reklamasi	PT. Pembangunan Jaya Ancol 2016
4	Peta masterplan reklamasi Pulau I, J dan K	PT. Pembangunan Jaya Ancol 2016
5	Data Angin	ECMWF 2015-2019
6	Data TSS	PT. Pembangunan Jaya Ancol 2016

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3. Metode Penelitian

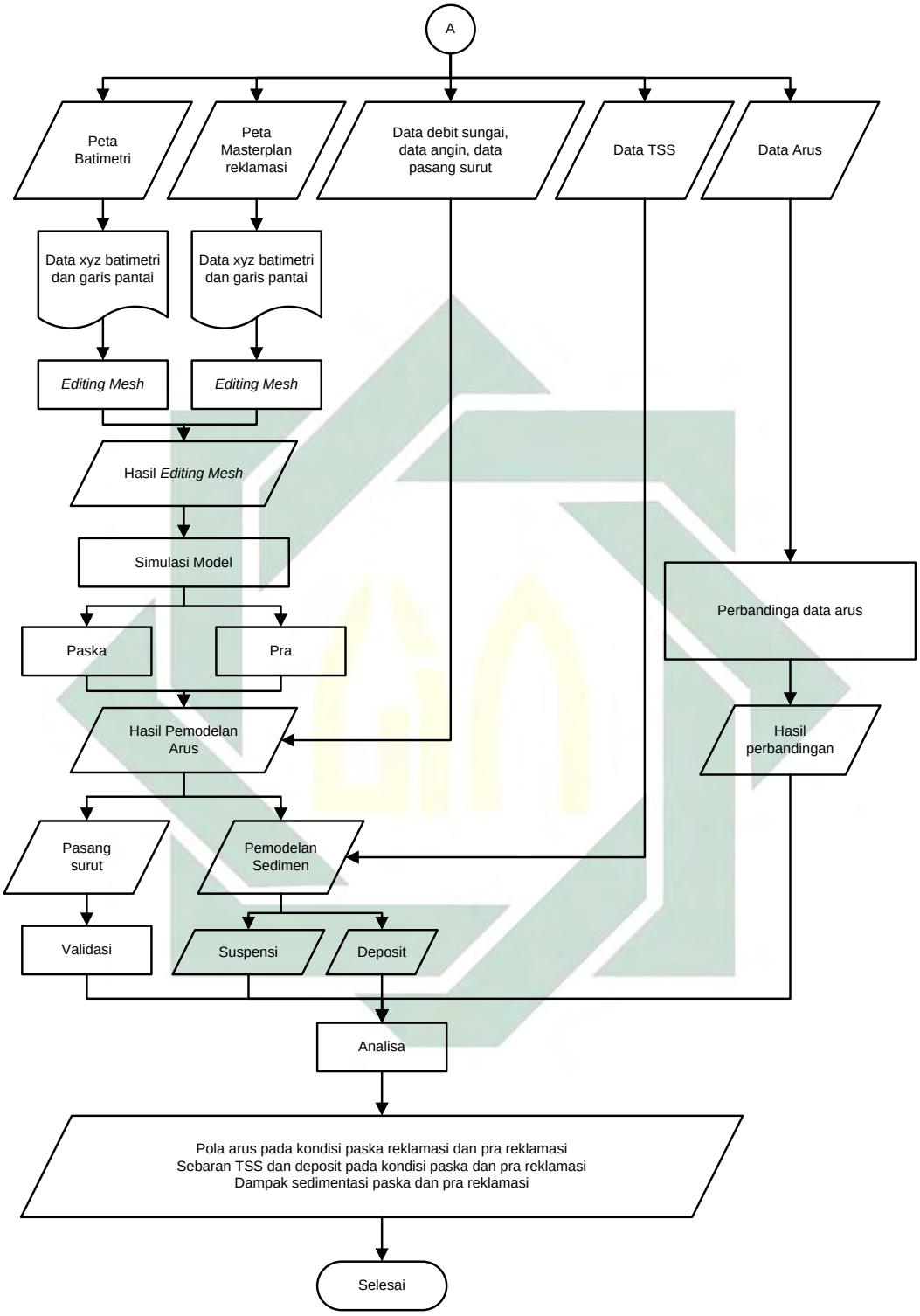
3.3.1. Tahapan Penelitian



Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3.2. Tahapan Pengolahan Data



Gambar 3. 4 Tahapan Pengolahan Data

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian:

1. Identifikasi Masalah

   Tahap awal yang menjadi latar belakang permasalahan yang terjadi, sehingga peneliti dapat merumuskan masalah, tujuan, batasan dan manfaat dari penelitian tersebut. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi pola arus dan sebaran sedimen pada saat paska dan pra reklamasi Pulau I, J dan K di Teluk Jakarta.

2. Studi Literatur

   Setelah melakukan identifikasi masalah pada lokasi yang ditemukan, kemudian langkah selanjutnya merupakan pencarian referensi terkait dengan permasalahan yang akan diangkat dalam laporan ini. Literatur dapat juga berupa jurnal dan publikasi media yang juga membantu dalam penulisan laporan ini. Selain itu referensi juga mengenai pemodelan hidrodinamika dan *transport sedimen*.

3. Pengumpulan Data

   Pada penelitian ini menggunakan data sekunder yakni: data pasang surut, data angin, peta batimetri dan data debit sungai. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data TSS.

4. Pengolahan Data

   Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan software mike 21. Pembuatan model ini menggunakan 2 modul yakni modul Hidrodinamika dan Mud Transport. Model hidrodinamika digunakan untuk melihat kondisi hidrodinamika di Teluk Jakarta atara lain berupa arah dan kecepatan arus (*u Velocity* dan *v Velocity*). Modul Mud Transport menggunakan parameter hasil dari modul hidrodinamika yakni arus, debit sungai serta TSS yang akan menghasilkan pola sebaran sedimen. Berikut penjelasan dari Gambar 3.3 merupakan tahapan pengolahan data:

   a Langkah awal dalam pengolahan data ini adalah melakukan digitasi batimetri dan rmasterplan. Proses digitasi dilakukan dilakukan di software ArcGis. Digitasi pada saat reklamasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

merupakan tahap untuk memasukkan koordinat masterplan dan perubahan garis pantai, sedangkan digitasi pada batimetri digunakan untuk mengetahui garispantai sebelum dilakukannya reklamasi.

b Jaring (mesh) merupakan desain bidang model yang berupa sekumpulan titik-titik kedalaman yang dihubungkan dan diinterpolasi sehingga membentuk jarring-jaring triangulasi (mesh). Jaring dibangun dari data batimetri dan data garris pantai serta masterplan. Data garis pantai memiliki format xyz denhan elevasi 0 sedangkan data masterplan reklamasi diasumsikan elevasi 1 m diatas HHWL (Highest High Water Level) atau muka air tertinggi. Jarring (mesh) dibuat dalam dua kondisi, yaitu model saat pra reklamasi dan paska reklamasi.

c Pemodelan arus yaitu data debit sungai dan data pasang surut. Setelah dimasukkan kedalalam jarring (mesh) yang sebelumnya sudah dibuat. Pemodelan arus diasumsikan dalam satu musim.

d Pemodelan pola sedimen menggunakan data debit sungai dan tambahan data TSS. Hasil dari pemodelan sebaran sedimen pra dan paska reklamasi di Pulau I, J dan K dianalisis pola sebaran sedimen dan hasil SSC ditiap titik.

5. Analisis Data

Pada tahap ini menganalisis hasil dari pengolahan data antara lain: pola arus dan sedimen saat pasca dan masterplan akibat adanya reklamasi di Teluk Jakarta, menganalisis pola sebaran sedimen yang terjadi, setelah menganalisi tersebut nantinya akan menghasilkan perbedaan pola sebaran arus dan sebaran sedimen pada kondisi pra dan paska di Teluk Jakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4. Parameter Model

Penelitian ini menggunakan dua model parameter, yaitu parameter perhitungan hidrodinamika dan mud transport.

Tabel 3. 4 Parameter Model Hidrodinamika

Parameter	Pra reklamasi	Paska Reklamasi
Tanggal simulasi musim timur	01-06-2019 Pukul 00:00	31-08-2019 Pukul 00:00
Tanggal simulasi musim timur	01-12-2019 Pukul 00:00	29-02-2020 Pukul 00:00
Input data		
	Batimetri	
	Angin	
	Debit Sungai	
	Peta Masterplan Pulau I, J dan K	
Drying depht	0.005 m	0.005 m
Flooding depht	0.050 m	0.050 m
Wetting depht	0.100 m	0.100 m
Suhu	10°C	10°C
Salinitas	12 PSU	12 PSU
Eddy viscosity	0.28	0.28
Coreiolis forcing	0	0
Output data		
Current speed Current direction dan Surface elevation		

Tabel 3.4 merupakan parameter yang akan digunakan dalam peroses pemodelan, yang nantiya akan memberikan output berupa kecepatan arus, arah arus serta elevasi muka air. Hasil output tersebut akan dianalisis sehingga dapat diketaui pola sebaran arus yang terdapat di Pulau I, J dan K.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3. 5 Parameter Model Mud Transport

Parameter	Pra reklamasi	Paska Reklamasi
Tanggal simulasi musim timur	01-06-2019 Pukul 00:00	31-08-2019 Pukul 00:00
Tanggal simulasi musim timur	01-12-2019 Pukul 00:00	29-02-2020 Pukul 00:00
Input data		
Hasil output hidrodinamika dan konsentrasi TSS di muara ciliwung dan bintang mas		
Output data		
Total SSC		

Tabel 3.4 merupakan parameter yang akan digunakan dalam peroses pemodelan, yang nantiya akan memberikan output berupaTotal SSC. Hasil output tersebut akan dianalisis sehingga dapat diketaui pola sebaran sedimen yang terdapat di Pulau I, J dan K.

3.5. Perhitungan Tipe Pasang Surut

Menentukan tipe pasang surut disuatu daerah dapat dilihat dari nilai fromzhal menggunakan metode Aldmiralty (Poerbandono dan Djunarsjah, 2005). Rumus nilai fromzhal ddapat dilihat dalam Persamaan 3.1

$$F = \frac{AK_1 + AO_1}{AM_2 + AS_2}$$

Persamaan 3.1

Dimana *AK1* adalah Amplitudo *Luni Solar Diurnal*, *AO1* adalah Amplitudo *Principal Lunar Diurnal*, *AM2* adalah Amplitudo *Principal Lunar*, *AS*2 adalah Amplitudo *Principal Solar*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.6. Perhitungan Nilai RSME

Root Mean Square Error (RMSE) merupakan besarnya tingkat kesalahan hasil prediksi, dimana model dikatan akurat atau dapat diterima jika nilai RSMEnya kurang dari 1 (Minarrohman & Pratomo, 2017). Nilai RMSE dapat dihitung dengan persamaan 3.2 sebagai berikut:

$$RSME = \sqrt{\frac{\sum(X - Y)^3}{n}}$$

Persamaan 3.2

Dimana:
X : Nilai Pengamatan
Y : Nlai Prediksi
n : Jumlah Data

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

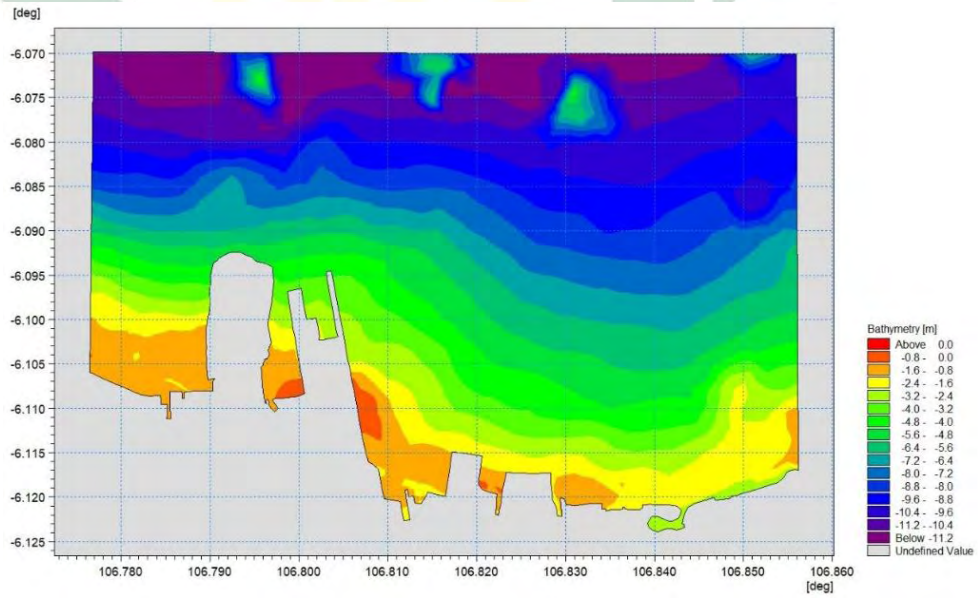
BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengolahan Data

Hasil dari penelitian ini meliputi data pasang surut, data angin, data debit sungai dan data TSS di sekitar Pulau I, J dan K Teluk Jakarta. Data yang didapat digunakan untuk input model hidrodinamika dan model sedimen.

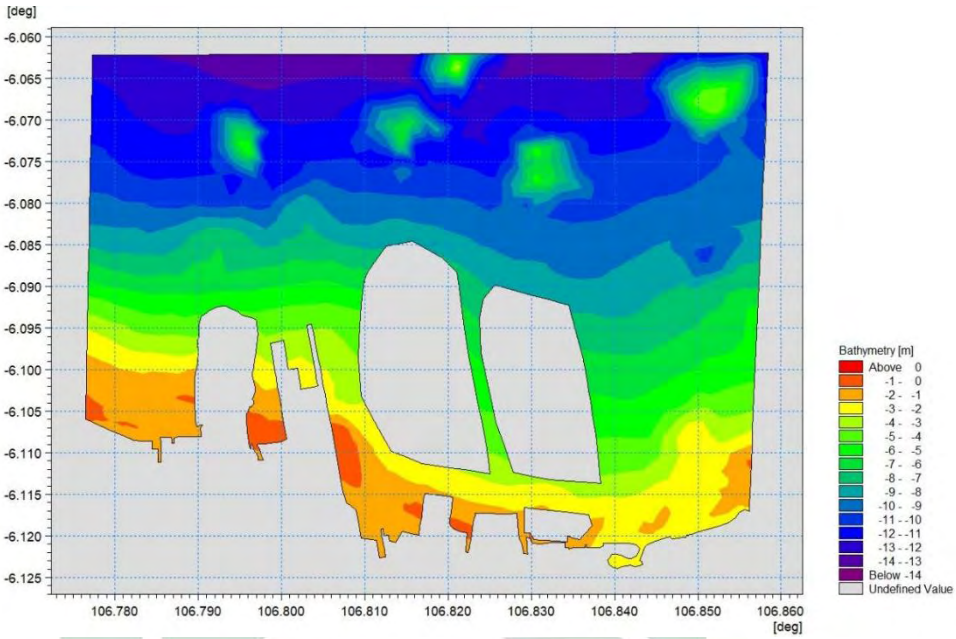
4.1.1. Data Batimetri

Daerah model dibagi menjadi dua yaitu pada saat pra dan paska reklamasi. Gambar 4.1 menggambarkan pemodelan batimetri Teluk Jakarta pada saat pra reklamasi. Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa kedalaman laut di teluk Jakarta paling dalam dibawah 11.2 m yang terletak disebalah utara Jakarta. Hasil batimetri menunjukan 10.4-11.2 m mulai terlihat terbentuk endapan, hal tersebut dimungkinkan terjadi karena adanya akumulasi limbah dan sedimen (Poernomo, *et al*., 2015).



Gambar 4. 1 Gambar batimetri pra reklamasi
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



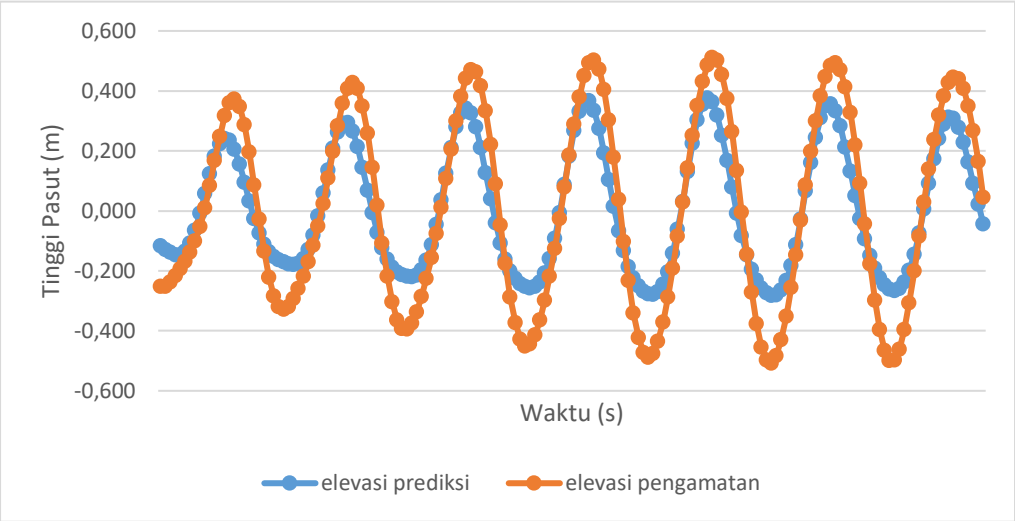
Gambar 4. 2 Gamabar Batimetri Paska Reklamasi
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

Daerah model dibagi menjadi dua yaitu pada saat pra dan paska reklamasi. Gambar 4.2 menunjukkan pemodelan batimetri Teluk Jakarta pada saat pra reklamasi. Pada Gambar 4.2 terlihat bahwa kedalaman laut di Teluk Jakarta paling dalam dibawah 14 m yang terletak disebalah utara Jakarta. Hasil batimetri menunjukan 10 -11 m terlihat terbentuk endapan yang semakain banyak dan meluas tnggi endapan mencapai -5 sampai -6, hal tersebut dimungkinkan terjadi karena adanya akumulasi limbah dan sedimen (Poernomo, *et al*., 2015).

4.1.2. Data Pasang Surut

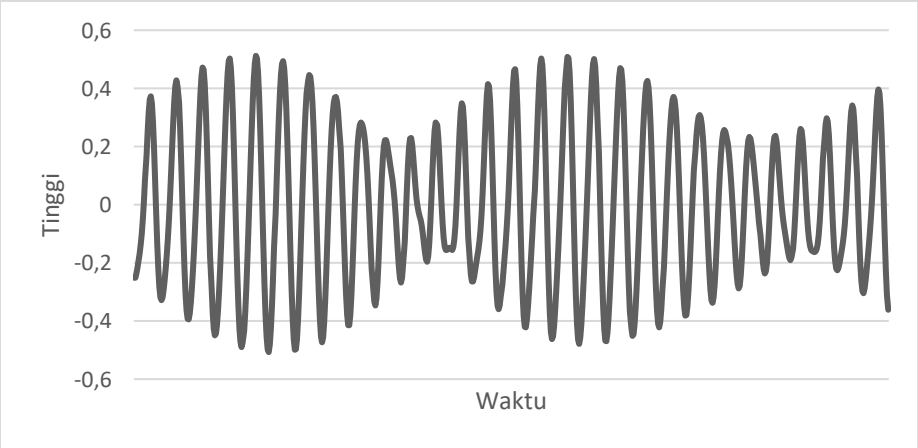
Prediksi pasang surut menggunakan bantuan perangkat lunak MIKE dengan membandingkan dengan data pengamatan disektar pulau I, J dan K Teluk Jakarta. Gambar 4.4 merupakan gambar grafik perbandingan antara data pasang surut prediksi dan pasang surut pengamatan disekitar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 4 Validasi Model Pasang Surut
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

Berdasarkan Gambar 4.4 yang merupakan data validasi yang digunakan menggunakan data dari TidesBIG. Perbandingan data validasi dan data prediksi yang didapat dari MIKE didapatkan nlai RMSE sebesar 0.075912. untuk mendapatkan nilai RSME daapat dilihat pada Persamaan 3.2. Menurut (Syahputra, 2016) nilai RSME menunjukkan tingkat keakuratan model, jika nilai semakin kecil maka menunjukkan kesalahan yang relative kecil, maka data prediksi pasut dari perangkat lunak MIKE21 dapat digunakan.



Gambar 4. 5 Pasang Surut di Teluk Jakarta
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada Gambar 4.5 menunjukan hasil pasang surut di teluk Jakarta pada bulan Juni 2019. Gambar 4.5 bahwasanya pasang tertinggi sebesar 0.512 meter dan untuk surut terendah -0.155 meter. Data elevasi pasang surut diolah menggunakan metode admiralthy untuk mendapatkan konstanta harmonik dari pasang surut tersebut. Konstanta harmonik berjumlah 8 konstanta yaitu M2, S2, N2, K2, K1, O1, M4, MS4. Setelah didapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai fronzhal. Nilai konstanta harmonic dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Nilai Konstanta harmonik Pasang Surut Teluk Jakarta

	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4
A (m)	11.419	3.138	3.599	1.096	28.296	15.473	0.033	0.257

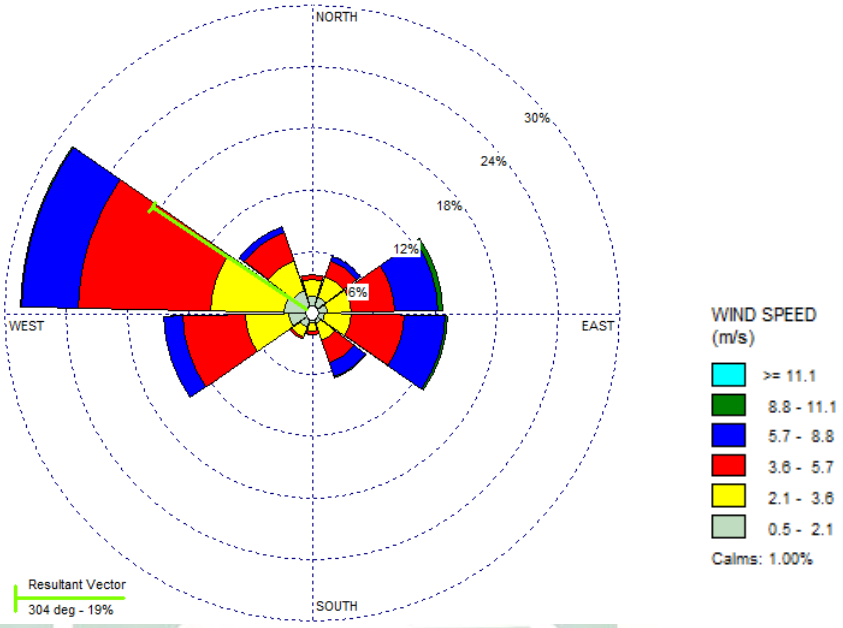
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

Tabel 4.1 merupakan hasil perhitungan nilai formzhal tersebut dapat menunjukan tipe dari pasang surut di Teluk Jakarta, kemudian dari nilai tersebut dimasukkan kedalam rumus dalam Persamaan 3.1. Tipe pasang surut di Teluk Jakarta dengan nilai formzhal 6.49, dengan ini dapat ditentukan tipe pasang surut di Teluk Jakarta adalah harian tunggal yang mana dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan sekali surut. Mengacu pada (Sawerendro, 2012) pasangsurut di Teluk Jakarta merupakan pasang surut harian tunggal (diurnal tide). Dalam penelitihan (Taohid, *et al*., 2017) menyatakan pasang surut di Teluk Jakarta yaitu terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dengan nilai bilangan Fromzhal sebesar 6.40.

4.1.3. Data Angin

Data angin yang digunakan adalah data angin pada tahun 2013-2019, data angin yang diolah pada musim timur dan musim barat. data angin dibutuhkan untuk mengetahui arah dan kecepatan angin di Teluk Jakarta terutama pada Pulau I, J dan K. Pengolahan data angin di Teluk Jakarta kurang lebih selama 5 tahun menggunakan perangkat lunak Wrplot View untuk menampilkan bentuk mawar angina (windrose).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



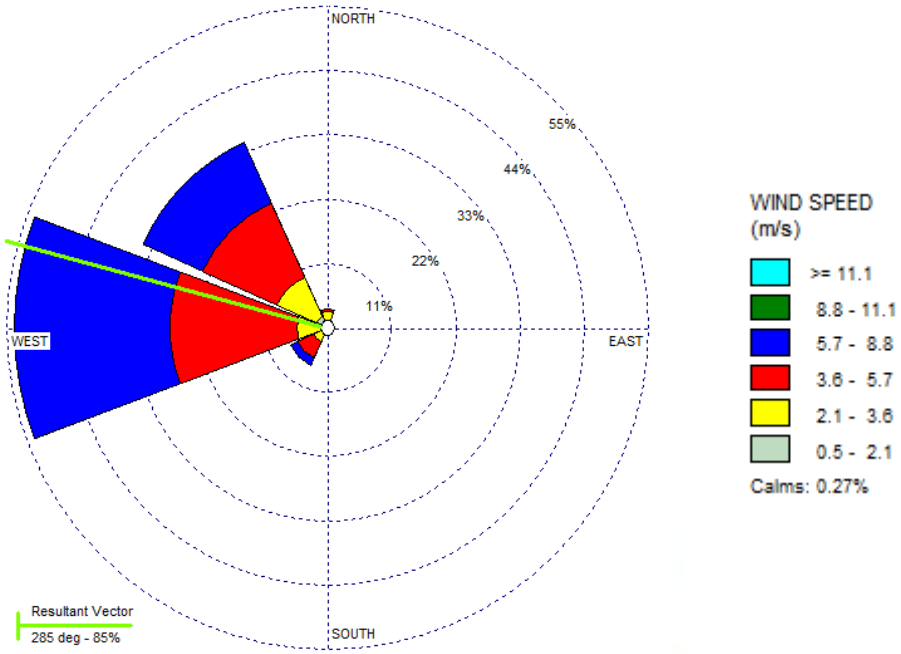
Gambar 4. 6 Diagram Angin 2015-2019
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat diketahui kecepatan angin dan arah angin di Teluk Jakarta pada tahun 2015-2019. Dominansi arah angin dominan berasal dari arah barat dengan frekuensi mencapai 29%. Arah angin terendah berasal dari arah selatan dengan frekuensi kurang dari 6%. Kecepatan angin rata-rata 3.6-5.7 m/s.

A. Musim Timur

Pada musim timur dilakukan pengolahan data angina pada tahun 2019. Data angin yang diperoleh akan ditampilkan dalam bentuk diagram mawar (windrose), untuk diketahui arah dan bersaran angin yang terdapat di Teluk Jakarta, terutama disekitar pulau I, J dan K.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 7 Arah Angin Musim Timur

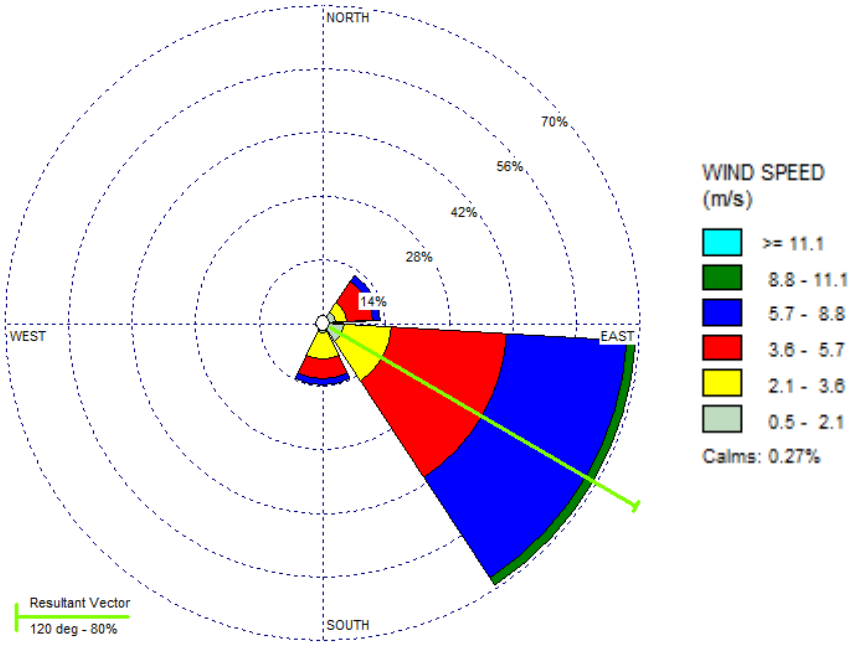
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

Berdasarkan gambar 4.7 dapat diketahui kecepatan dan arah angin pada musim timur di Pulau I, J dan K. arah angin dominan menuju ke arah barat. Kecepatan tertinggi pada musim timur rata-ratasekitar 5.7- 8.8 m/s, dan kecepatan terrendah rata-rata 4-7 knots. Frekuensi tertinggi mencapai 34%. Berdasarkan (Rositari, et al., 2017) pada musim timur angin akan bertiup dari arah tenggara menuju ke barat laut, atau angin bertiup dari Benua Australia menuju ke Benua Asia.

B. Musim Barat

Pada musim barat dilakukan pengolahan data angin pada tahun 2019. Data angin yang diperoleh akan ditampilkan dalam bentuk diagram mawar (windrose), untuk diketahui arah dan bersaran angin yang terdapat di Teluk Jakarta, terutama disekitar pulau I, J dan K

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 8 Arah Angin Musim Barat

Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

Pada Gambar 4.8 diketahui kecepatan arah dan kecepatan angin pada musim barat didominasi menuju ke tenggara dengan kecepatan tertinggi rata-rata mencapai 5.7-8.8 m/s. mengacu pada (Rositari, et al., 2017) musim barat merupakan dimana angin bertiup dari arah barat laut menuju ke tenggara atau dimana angin yang bertiup dari benua Asia menuju ke benua Australia.

4.1.4. Data Debit Sungai

Data debit sungai yang akan digunakan sebagai inputan pada pembuatan model terdapat 2 sungai disekitar pulau J dan K yaitu dikawasan ancol sungai ciliwung dan sungai bintang mas, yang masing-masing memiliki nilai debit sebesar 23.55 m^3/det dan 2.99 m^3/det seperti terlihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Data Debit Sungai

No	Sungai	Debit (m3/det)
1	S Ciliwung	23.55
2	S Bintang Mas	2.99

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.5. Data TSS

Data TSS yangdigunakan untuk input dalam pembuatan model terdapat 2 sungai utama yang berada disekitar pulau reklamasi Pulau J dan K di Teluk Jakarta. Sungai Ciliwung memiliki nilai TSS sebesar 0.0562 kg/m3 sedangkan untuk Sungai Bintang Mas memiliki nilai lebih kecil yaitu 0.0130 kg/m3. Data TSS dapat di lihat pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Data TSS Sungai

Muara	Nilai (Kg/m3)
Ancol S. Ciliwung	0.0562
Ancol S. Bintang Mas	0.0130

4.2. Pemodelan Hidrodinamika

Berdasarkan hasil pemodelan hidrodinamika didapatkan model gambaran umum pola arus yang berada di Teluk Jakarta terutama di pulau I, J dan K. hasil model hidrodinamika dibedakan menjadi dua kondisi musim barat pra dan paska reklamasi, kemudian musim timur pra dan paska reklamasi. Kedua kondisi tersebut diambil data pada pasang tertinggi dan surut terendahnya.

4.2.1. Pemodelan Hidrodinamika Pada Musim Timur

Hasil model hidrodinamika pada musim timur terjadi pada bulan Juni Juli dan Agustus. Gambar 4.7 angin pada musim timur didominasi arah angin menuju kebarat yang semula angin bertiup dari timur. pada saat kondisi pasang tertinggi terjadi pada tanggal 17 juni 2019 pukul 19:00, sedangkan pada saat surut terendah terjadi pada tanggal 2 Juni 2019 Pukul 11:00

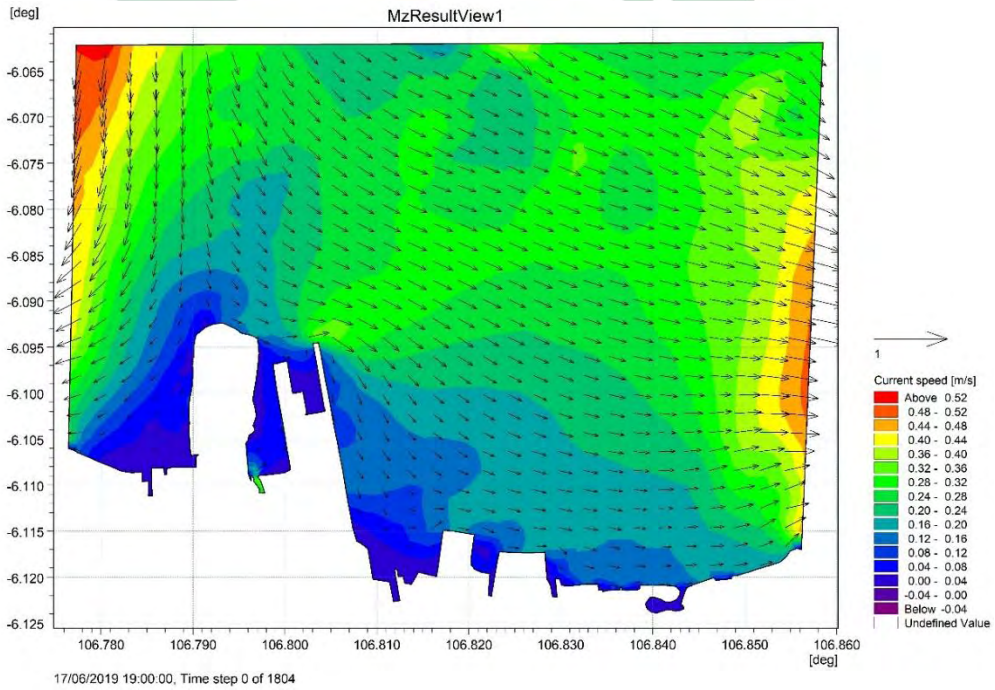
Pada gambar 4.9.a Merupakan gambar pola arus musim timur pra reklamasi pada tahun 2019 saat pasang tertinggi di Teluk Jakarta didominasi dari arah barat menuju ke timur. Kecepatan maksimum yang didapat sebesar 0.48-0.52 m/s. Kecepatan minimum arus pada pra reklamasi terdapat disekitar pulau dengan nilai 0.04-0.050m/s. kecepatan arus saat pra reklamasi ketika mendekati daratan kecepatannya akan menurun terlihat pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.9.a, hal ini dapat terjadi diakibatkan berbedaan kedalaman terlihat pada Gambar 4.1 bahwa kedalaman di sekitar daratan mencapai 0-2.4 meter dibawah permukaan laut.

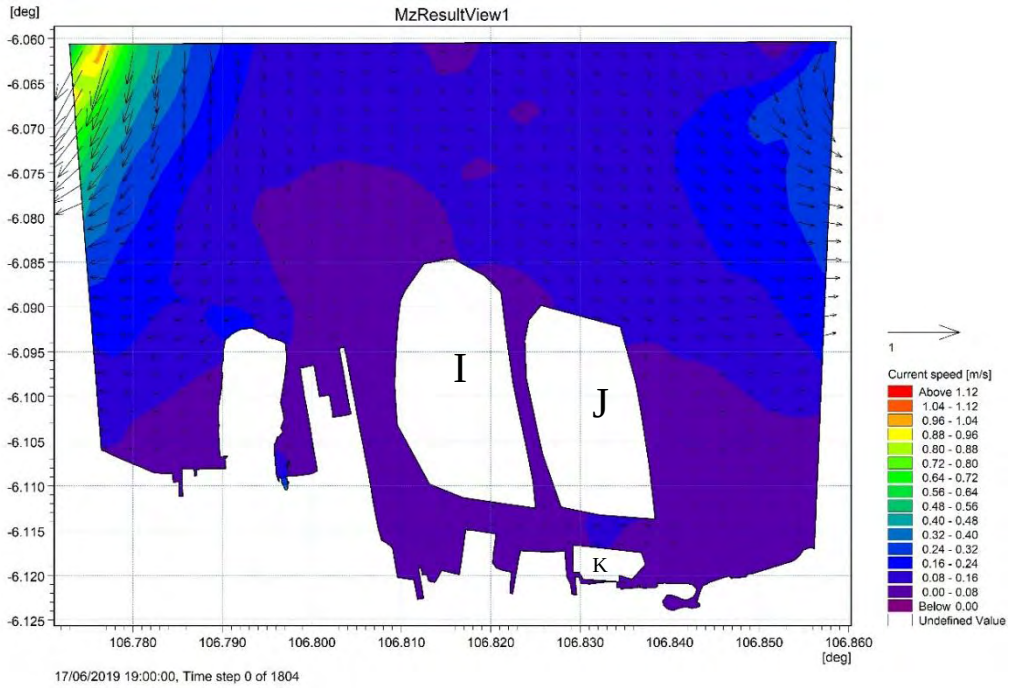
Gambar 4.9.b gambaran umum pola arus pada paska reklamasi disaat kondisi pasang tertinggi. Kecepatan maximum dilihat dari Gambar 4.9.b sebesar 0.95-1.04 m/s, sedangkan kecepatan minimum 0-0.08 m/s. Arah arus dominan berasal dari barat laut menuju ke timur. kecepatan arus saat paska reklamasi terlihat pada Gambar 4.9.b kecepatan dominan rendah, terlebih disekitar Pulau I, J dan K, hal ini berkaitan dengan batimetri saat paska dilihat pada Gambar 4.2 batimetri disekitar Pulau I, J dan K mencapai 0-5 meter dibawah permukaan laut.

Mengacu pada (Bakrie, 2017) arah arus dipengaruhi oleh pola arus dipengaruh oleh arah angin dan kecepatan angin, Penelitian yang dilakukan (Zulfikar & Kusratmoko, 2017) di Teluk Jakarta menunjukkan pada musim timur arah arus di dominasi ke arah timur dengan kecepatan rata-rata 0.15 m/s.



(a)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



(b)

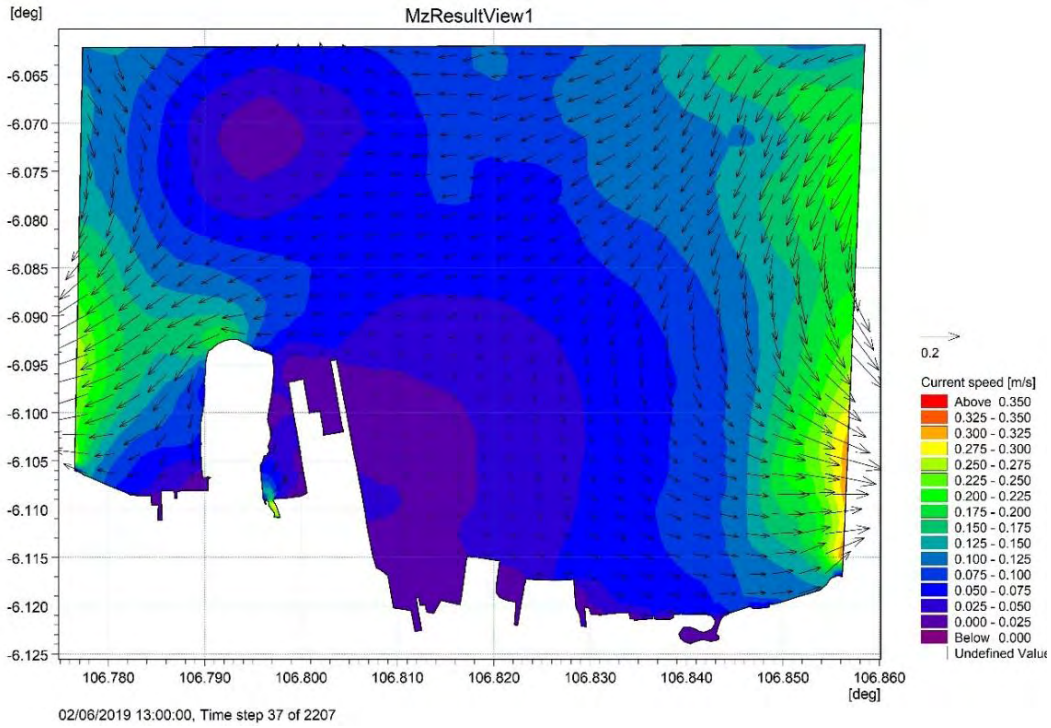
Gambar 4. 9 Sebaran Pola Arus Musim Timur Pasang Tertinggi. a) Pola Arus Saat Pra Reklamasi, b) Pola Arus Saat Paska reklamasi
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

Hasil pemodelan hidrodinamika Pada gambar 4.10.a Merupakan gambar pola arus musim timur Paska reklamasi pada tahun 2019 saat pasang surut terendah di Teluk Jakarta didominasi arus menuju kebarat. kecepatan maksimum yang didapat sebesar 0.300-0.325 m/s yang berada di sebelah tenggara. Kecepatan minimum arus pada pra reklamasi terdapat disekitar pulau dengan nilai 0-0.25 m/s. Gambar 4.10.b yang merupakan gambaran pola arus musim timur paska reklamasi saat surut terendah dominasi arah arus laut menuju ke barat hingga barat laut, pada bagian tertentu arus laut kembali menuju ketimur sesaat mendekati pulau reklamsi. Kecepatan arus maxsimum dapat dilihat pada Gambar 4.10.b didapatkan nilai 0.44-0.48 m/s sedangkan kecepatan minimum didapat sebesar 0-0.4 m/s. Gambar 4.10.b di seblah kiri pulau J arah datangnya arus berbeda dengan gamabar 4.10.a hal ini bisa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

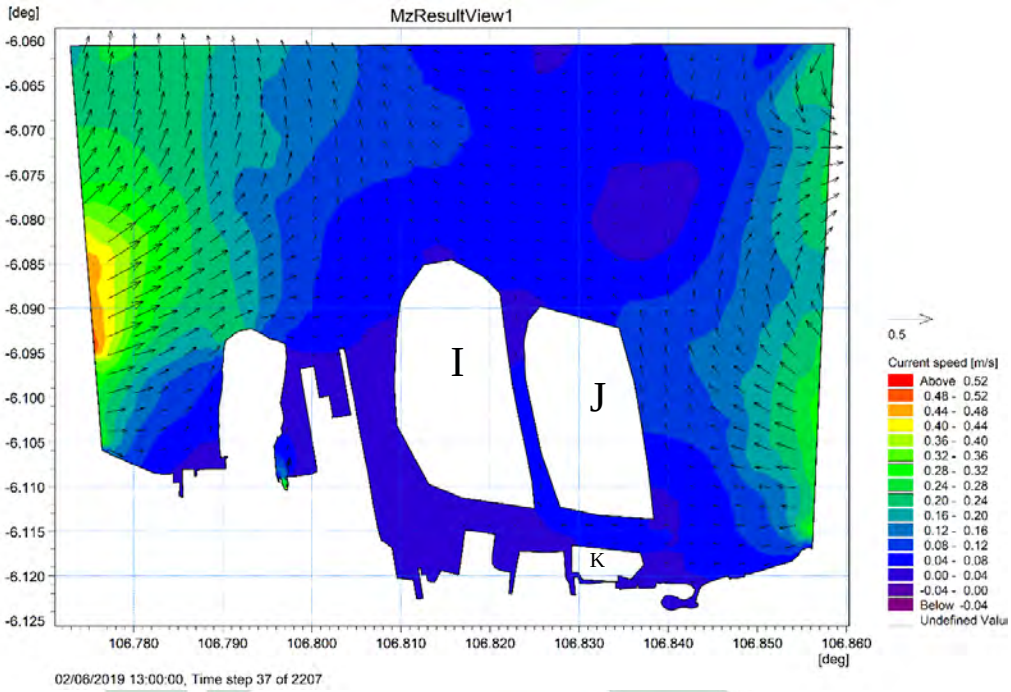
disebabkan oleh gaya coreolis sehingga arus tidak bergerak searah dengan arah angin (Aziz, 2006).

Mengacu pada (Bakrie, 2017) pola sebaran arus dipengaruhi oleh angin serta kecepatannya. Penelitian yang dilakukan oleh (Yuliasari, *et al*., 2012) di pantai Marina Ancol Jakarta Utara, saat pasang arus akan bergerak ke arah timur - barat, sedangkan pada saat surut arus akan bergerak menuju arah barat – timur laut. Perbedaan arah arus saat pasang dan surut menurut (Taohid, et al., 2017) perairan yang dipengaruhi pasang surut maka kondisi arus pasutnya akan bolak-balik diakibatkan perbedaan tinggi dan fase pasut tersebut. Berdasarkan pemikirin tersebut maka sesuai dengan kondisi hasil model yang didapat selain angin, kondisi pasang surut juga mempengaruhi pola sebaran arus di Teluk Jakarta.



(a)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

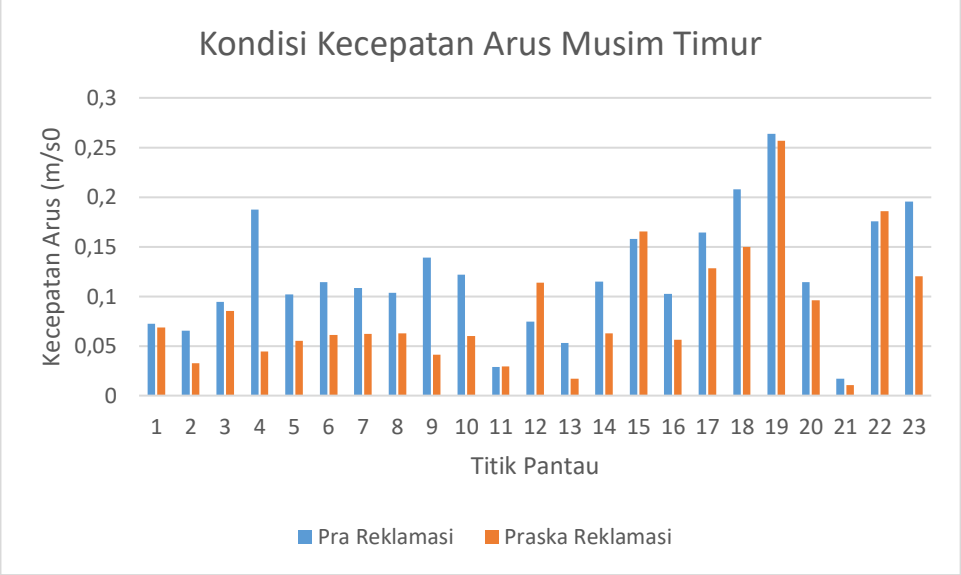


(b)

Gambar 4. 10 Sebaran Pola Arus Musim Timur Surut Terendah. a) Pola Arus Saat Pra Reklamasi, b) Pola Arus Saat Paska reklamasi
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

4.2.2. Kondisi Hidrodinamika Musim Timur

Hidrodinamika pada musim timur dibagi mencadi 23 titik pantau yang mewakili wilayah lokasi pebelitian tabel titik pantau dapat dilihat pada Tabel 3.1.



Gambar 4. 11 Kondisi Kecepatan Arus Rata-Rata Musim Timur
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.8 menunjukan pada musim timur rata-rata kecepatan pada saat pra dan paska reklamasi tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pada titik pantau nomor 12 terlihat pada Gambar 4.11 menunjukkan perubahan yang cukup signifikan pada saat paska reklamasi dibandingkan pra-reklamasi, hal ini dapat disebabkan oleh penyempitan jarak antar pulau, hal ini dapat dilihat pada Gamabar 3.2 yang merupakan gambar lokasi titik pantau, dari gambar tersebut dapat dilihat bahwasannya titik pantau nomor 12 berada di antara pulau K dan daratan Pulau jawa. Mengacu pada (Hagerman, et al., 2006) bahwa kecepatan masa air yang melewati dimensi kedalaman dan luasan yang berbeda akan mengakibatkan perbedaan terhadap kecepatan aliran arus, sehingga kecepatan arus akan bertambah. Penelitiaan yang dilakukan oleh (Majhic, et al., 2014) menyatakan arus yang melewati selat, arus tersebut mengalami penambahan kecepatan.

Rata-rata kecepatan musim timur adalah 0.103097 m/s. Setelah dilakukan perhitungan RSME didapatkan nilai sebesar 0.15, hasil RSME ini menandakan bahwa pemodelan arus pada musim timur dapat diterima. Pada saat pra reklamasi kecepatan arus mencapai 0.12077 m/s dan pada saat paska reklamasi 0.085425 m/s.

4.2.3. Pemodelan Hidrodinamika Pada Musim Barat

Hasil model hidrodinamika pada musim timur terjadi pada bulan Juni Juli dan Agustus. Gambar 4.8 angin pada musim barat didominasi arah angin menuju ke arah tenggara yang semula angin bertiup dari barat hingga barat laut. pada saat kondisi pasang tertinggi terjadi pada tanggal 05 Januari 2020 pukul 01:00, sedangkan pada saat surut terendah terjadi pada tanggal 06 Januari 2020 pukul 12:00,

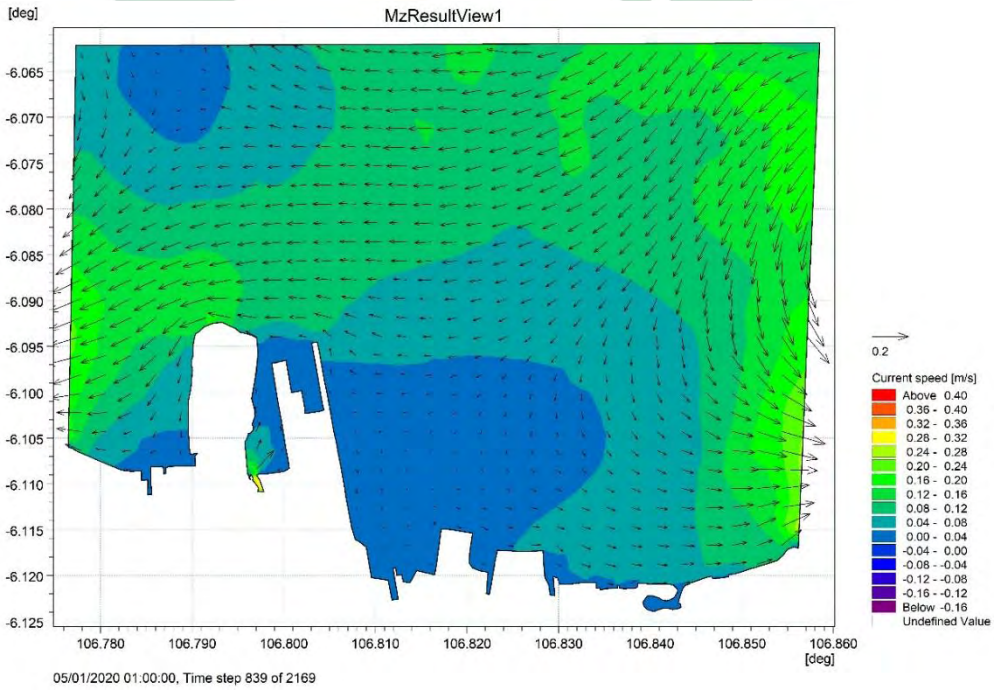
Pada Gambar 4.12.a merupakan gambaan umum pola arus pra reklamasi saat pasang tertinggi, didominasi arah arus menuju kebarat yang semula dari timur. Dilihat dari Gambar 4.12.a

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kecepatan maximum didapatkan nilai sebesar 0.20-0.24 m/s dan kecepatan arus minimum didapatkan sebesar 0.04-0.08 m/s. . kecepatan arus saat pra reklamasi ketika mendekati daratan kecepatannya akan menurun terlihat pada Gambar 4.12.a, hal ini dapat terjadi diakibatkan berbedaan kedalaman terlihat pada Gambar 4.1 bahwa kedalaman di sekitar daratan mencapai 0-2.4 meter dibawah permukaan laut.

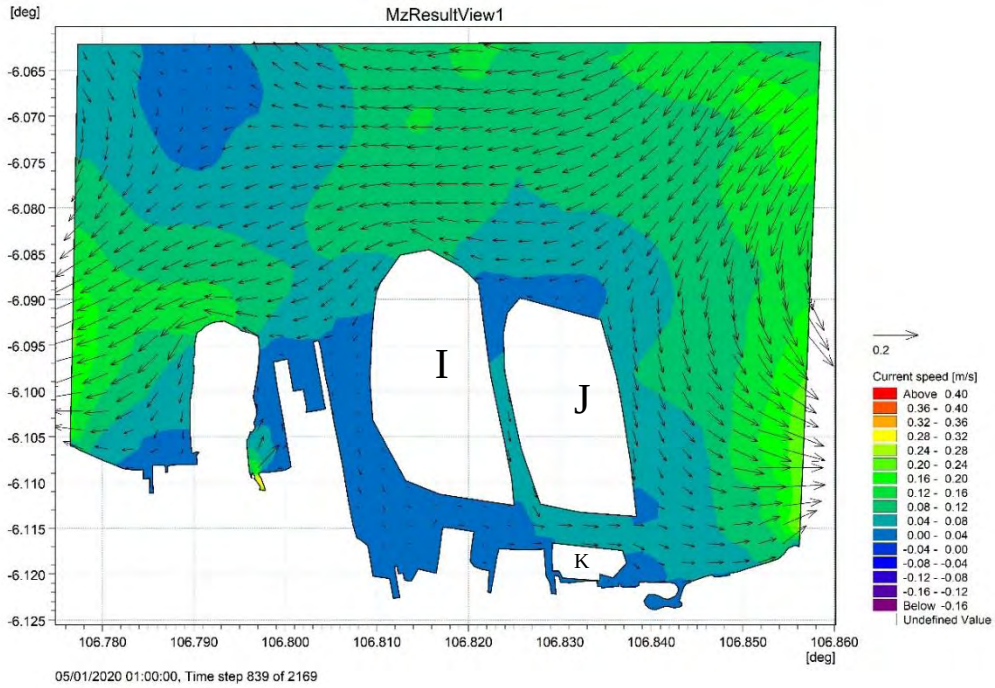
Gambar 4.12.b adalah gambaran umum pola arus pada saat paska reklamasi saat pasang tertinggi, dari Gambar 4.12.b arah arus saat pasng tertinggi didominasi arus yang menuju ke barat, pada Gambar 4.12.b juga terlihat arah arus dibelokkan menuju ke timur saat mendekati pulau.

Mengacu pada (Bakrie, 2017) pola sebaran arus dipengaruhi oleh angin serta kecepatannya. Penelitian yang dilakukan oleh (Taohid, *et al*., 2017) arah arus pada saat kondisi pasang arus akan bergerak menuju ke arah barat sedangkan pada saat surut arus akan bergerak menuju timur.



(a)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



(b)

Gambar 4. 12 Sebaran Pola Arus Musim Barat Pasang Tertinggi. a) Pola Arus Saat Pra Reklamasi, b) Pola Arus Saat Paska reklamasi
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

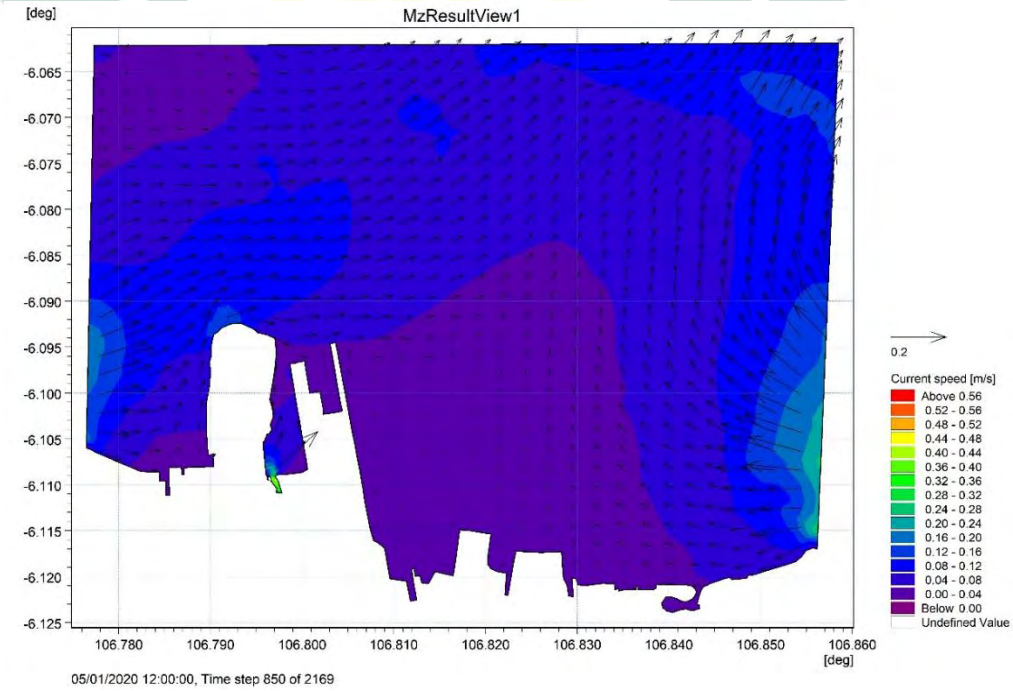
Hasil pemodelan hidrodinamika Pada gambar 4.13.a Merupakan gambar pola arus musim barat Paska reklamasi pada tahun 2019 saat pasang surut terendah di Teluk Jakarta didominasi arus menuju kebarat. kecepatan maksimum yang didapat sebesar 0.24-0.28 m/s yang berada di sebelah tenggara. Kecepatan minimum arus pada pra reklamasi terdapat disekitar pulau dengan nilai 0-0.04 m/s. kecepatan arus saat pra reklamasi ketika mendekati daratan kecepatannya akan menurun terlihat pada Gambar 4.13.a, hal ini dapat terjadi diakibatkan berbedaan kedalaman terlihat pada Gambar 4.1 bahwa kedalaman di sekitar daratan mencapai 0-2.4 meter dibawah permukaan laut.

Gambar 4.13.b yang merupakan gambaran pola arus musim timur paska reklamasi saat surut terendah dominasi arah arus laut menuju ke barat hingga barat laut, pada bagian tertentu arus laut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

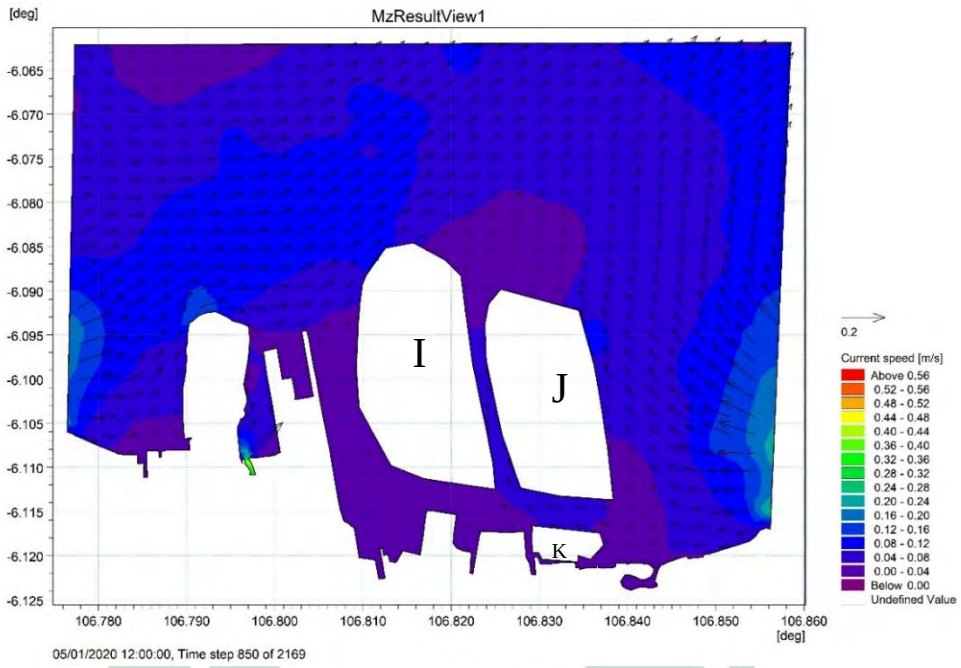
kembali menuju ketimur sesaat mendekati pulau reklamsi. Kecepatan arus maxsimum dapat dilihat pada Gambar 4.13.b didapatkan nilai 0.36-0.40 m/s yang berada di muara sungai ciliwung dan di sebelah timur pulau sedangkan kecepatan minimum didapat sebesar 0-0.4 m/s.

Mengacu pada (Bakrie, 2017) pola sebaran arus dipengaruhi oleh angin serta kecepatannya. Penelitian yang dilakukan oleh (Taohid, *et al*., 2017) arah arus pada saat kondisi pasang arus akan bergerak menuju ke arah barat sedangkan pada saat surut arus akan bergerak menuju timur. Arus yang Perbedaan arah arus saat pasang dan surut menurut (Taohid, *et al*., 2017) perairan yang dipengaruhi pasang surut maka kondisi arus pasutnya akan bolak-balik diakibatkan perbedaan tinggi dan fase pasut tersebut. Berdasarkan pemikirin tersebut maka sesuai dengan kondisi hasil model yang didapat selain angin, kondisi pasang surut juga mempengaruhi pola sebaran arus di Teluk Jakarta.



(a)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

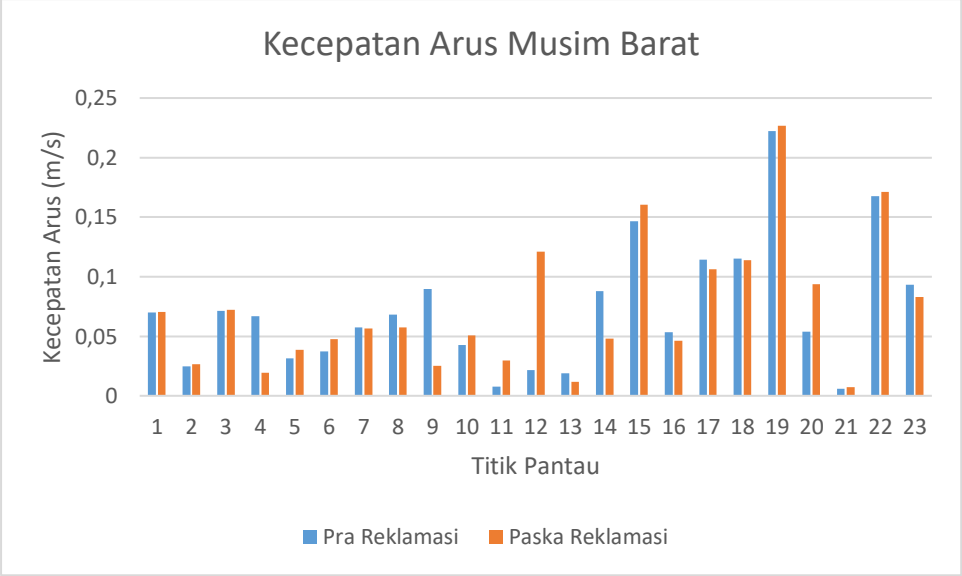


(b)

Gambar 4. 13 Gambar 4. 14 Sebaran Pola Arus Musim Barat Surut Terendah. a) Pola Arus Saat Pra Reklamasi, b) Pola Arus Saat Paska reklamasi
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

4.2.4. Kondisi Hidrodinamika Musim Barat

Hidrodinamika pada musim barat dibagi dalam 23 titik pantau yang mewakili wilayah lokasi pebelitian tabel titik pantau dapat dilihat pada Tabel 3.1.



Gambar 4. 15 Kecepatan Rata-rata Arus Musim Barat
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.15 menunjukan pada musim barat kecepatan arus rata-rata perubahan kecepatan arus pra dan paska reklamasi tidak terlalu signifikan pada kondisi pra reklamasi dan paska reklamasi. Pada titik pantau nomor 12 terlihat pada Gambar 4.15 menunjukkan perubahan yang begitu signifikan pada saat paska reklamasi, hal ini dapat disebabkan oleh penyempitan jarak antar pulau, hal ini dapat dilihat pada Gamabar 3.2 yang merupakan gambar lokasi titik pantau, dari gambar tersebut dapat dilihat bahwasannya titik pantau nomor 12 berada di antara pulau K dan daratan Pulau jawa, hal ini dapat disebabnya perubahan masa air yang melewati selat diantara pulau K dan daratan Pulau Jawa , sehingga kecepatan arus di titik 12 mengalami kecepatan yang tinggi. Mengacu pada (Hagerman, *et al*., 2006) bahwa kecepatan masa air yang melewati dimensi kedalaman dan luasan yang berbeda akan mengakibatkan perbedaan terhadap kecepatan aliran arus, sehingga kecepatan arus akan bertambah. Penelitiaan yang dilakukan oleh (Majhic, et al., 2014) menyatakan arus yang melewati selat, arus tersebut mengalami penambahan kecepatan

Rata-rata kecepatan arus pada musim barat mencapai niai 0.072885 m/s. Setelah dilakukan perhitungan RSME didapatkan nilai sebesar 0.15, hasil RSME ini menandakan bahwa pemodelan arus pada musim barat dapat diterima. Pada saat pra reklamasi rata-rata kecepatan arus pencapai 0.072553 m/s dan pada saat paska reklamasi kecepatan arus di musim barat rata-rata sebesar 0.073217 m/s

4.3. Pemodelan Sedimentasi

Berdasarkan hasil pemodelan sedimentasi didapatkan model pola sebaran sedimen yang berada di Teluk Jakarta terutama di pulau I, J dan K. hasil model sedimen dibedakan menjadi dua kondisi musim barat pra dan paska reklamasi. Musim timur pra dan paska reklmasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

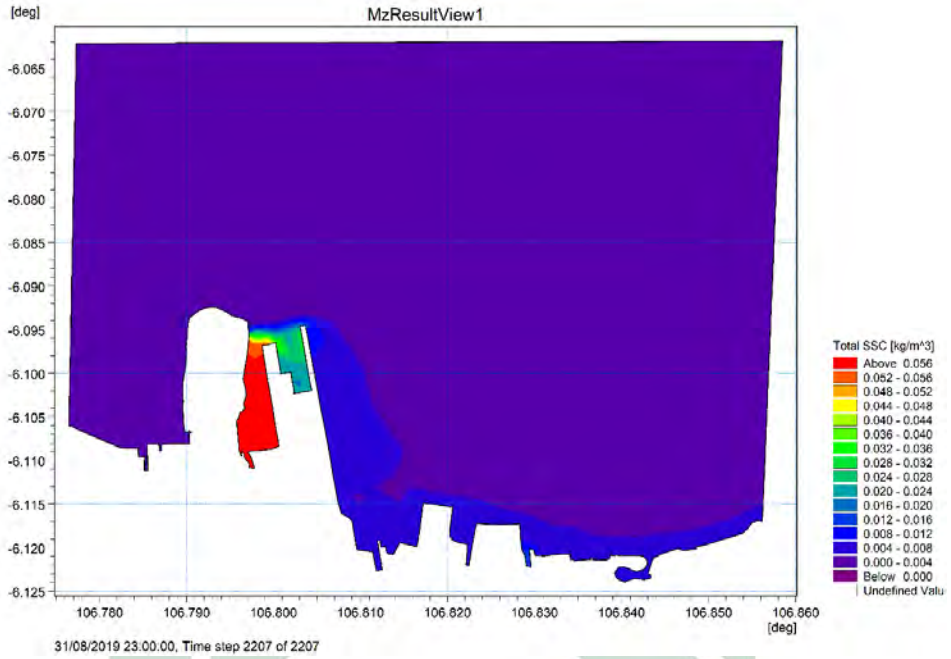
4.3.1. Pola Sebaran Sedimen Pada Musim Timur

Hasil pemodelan Mud Transport didapatkan gambaran umum sebaran sediemen di Teluk Jakarta pada musim timur. hasil pemodelan hidrodinamika kemudian ditambahkan data TSS di setiap sungai yaitu Sungai Ciliwung dan Sungai Bintangmas. Pola sebaran sedimen pada musim timur dapat dilihat pada Gambar 4.16.

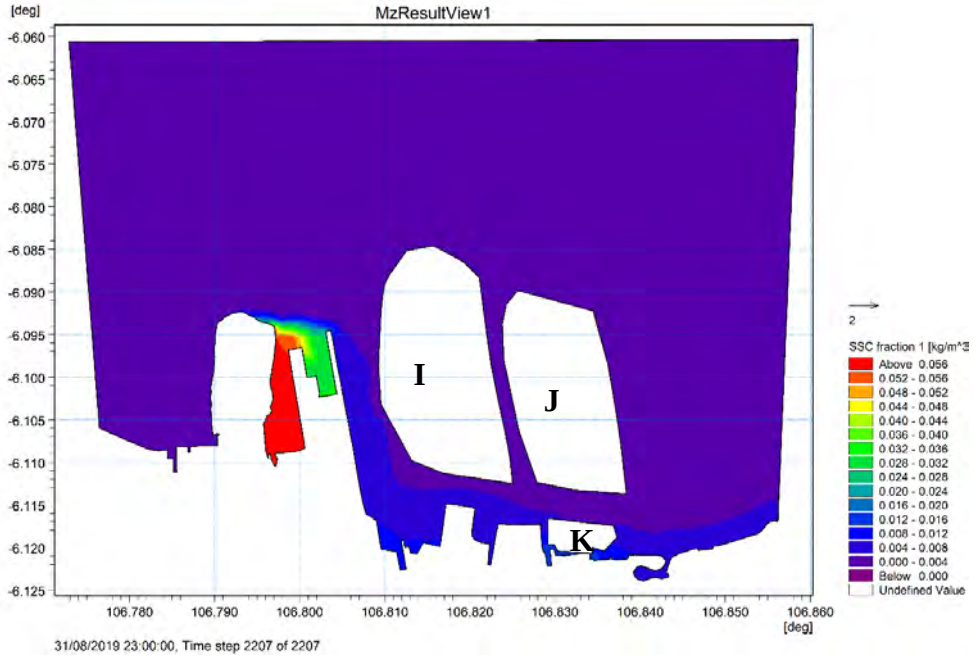
Gambar 4.16.a menunjukkan bahwa sebaran sedimen tersuspensi pra reklamasi Teluk Jakarta pada musim timur cenderung tersenyebar sepanjang pantai utara, menuju ke arah timur. Nilai sebaran tertinggi bearda disekitar muara Sungai Ciliwung yang mencapai >0.056 kg/m^3. Sebaran TSS yang awalnya 56.2 mg/l atau setara dengan 0.00562 kg/m^3 dilihat pada Tabel 4. Pada Gambar 4.16.b. menunjukkan bahwa sebaran sedimen tersuspensi pasca reklamasi Teluk Jakarta pada musim timur cenderung menyebar sepanjang garis pantai utara kea rah timur Nilai sebaran tertinggi bearda disekitar Sungai Ciliwung yang mencapai nilai > 0.066 kg/m^3. Sebaran TSS yang dibawaoleh Sungai ciliwung yang mencapai 0.00562 kg/m^3 juga mempengaruhi. Mengacu pada (Triatmodjo, 1999) bahwasanya sedimentasi bisa berasal dari daratan yang dibawa oleh sungai. Penelitian yang dilakukan oleh (Taohid, *et al*., 2017) sungai ciliwung membawa konsentrasi sedimen yang tinggi, sehingga pada daerah muara konsentrasu material padatan tersuspensi cenderung tinggi baik itu berupa limbah maupun erosi yang terbawa oleh sungai.

Konsentrasi sedimen yang terbesar berada di muara sungai ciliwung, hal ini dapat disebebkan oleh penyempitan jalan keluar sedimen yang berada dibagian mulut muara sungai menuju ke laut lepas, sehingga sedimen mengandap di bagian muara. Hal itu dapat menyebabkan pendanggkalan muara akibat menumpuknya sedimen di badan muara.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



(a)



(b)

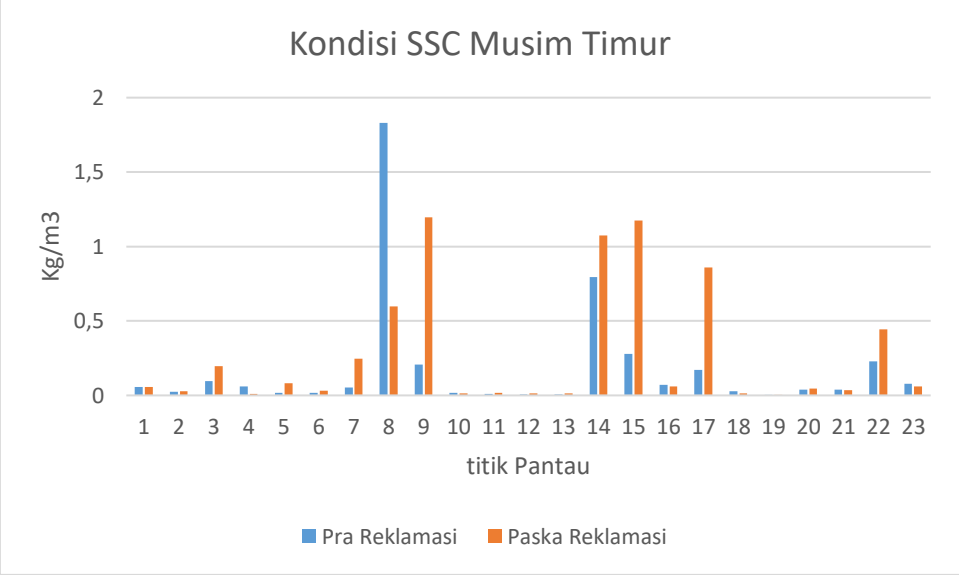
Gambar 4. 16 Pola Sebaran Sedimen Musim Timur, a) Pra Reklamasi, b) Paska Reklamasi

Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.3.2. Kondisi SSC Pada Musim Timur

Pulau I, J dan K termasuk dalam kawasan Wisata Bahari karena termasuk wilayah yang meliputi Pantai Ancol.



Gambar 4. 17 Total SSC Pada Musim Timur
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

Pada Gamabr 4.17 Menunjukkan total konsentrasi sediemen yang tersuspensi dikawasan reklamasi. Pada Gambar 4.17 Dititik pantau no 8 saat pra reklamasi terjadi peningkatan konsentrasi sedimen tersuspens, hal itu dapat disebabkan oleh sebaran TSS yang dari Sungai Ciliwung yang mengarah langsung kea rah timur sehingga pada saat pra reklamasi dititikk tersebut terkena sedimentasi yang tinggi dari pada saat paska reklamasi.

Pada saat paska reklamasi rata-rata SSC tertinggi mencapai 1.19 kg/m^3 sedangkan pada saat pra reklamasi rata-rata SSC tertinggi mencapai 1.82 kg/m^3. Perbedaan tersebut jika dikaitkan dengan Gambar 4.8 yang mana pda musim timur disaat kondisi pra reklamasi kecepatan arus ditiap titiik mendominasi ketitinggiannya, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Miftachurrazaq, 2017) konsentrasi sedimen dipengaruhi oleh kecepatan arus, jika arus semakin cepat maka konsentrasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sedimennya akan semakin sedikit. Dan sebaliknya jika kecepatan arus lemah konsentrasi sedimen akan semakin banyak/ meningkat.

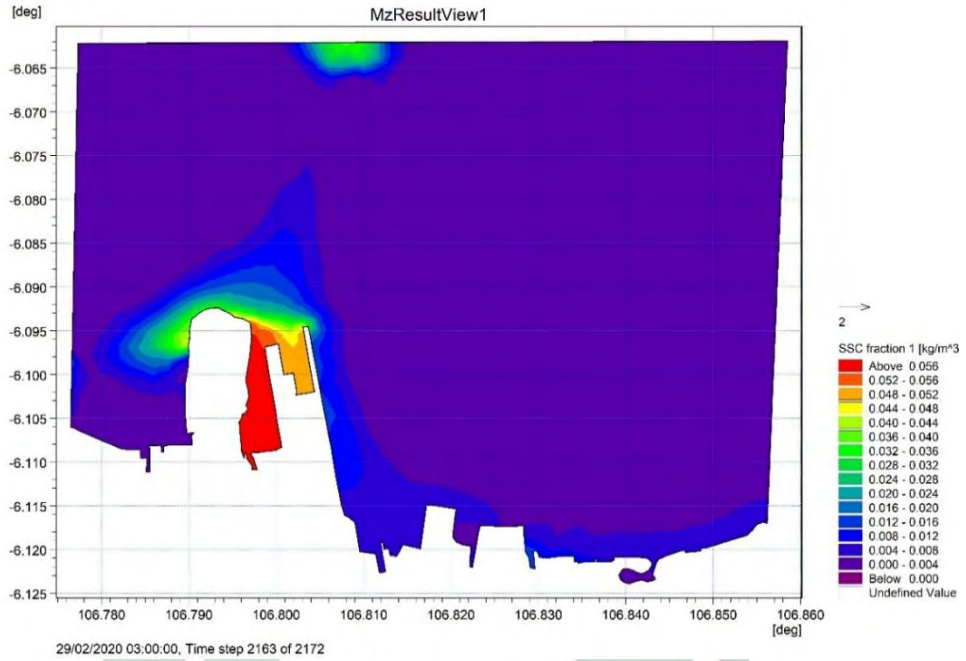
4.3.3. Pola Sebaran Sedimen Pada Musim Barat

Gambar 4.18.a. menunjukkan bahwa sebaran sedimen tersuspensi pra reklamasi Teluk Jakarta pada musim barat cenderung tersenyebar sepanjang pantai utara, menuju ke arah timur dan sebagian menjuju kearah barat. Nilai sebaran tertinggi bearda disekitar muara Sungai Ciliwung yang mencapai > 0.058 kg/m^3. Sebaran TSS yang awalnya 56.2 mg/l atau setara dengan 0.00562 kg/m^3 dilihat pada Tabel 4.3 terlihat pada Gambar 4.18.a sebaran sedimen sampai kebagian utara sungai, hal ini dapat disebabkan oleh angin sebaran arus pada musim barat.

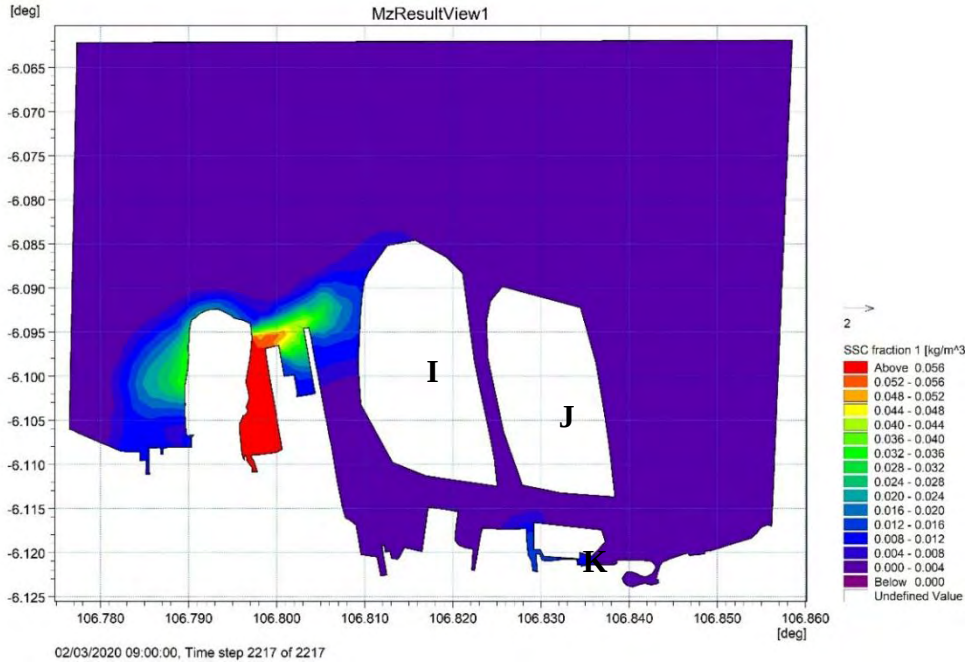
Pada Gambar 4.18.b. menunjukkan bahwa sebaran sedimen tersuspensi paska reklamasi Teluk Jakarta pada musim barat cenderung menyebar kearah barat dan menuju pulau. Nilai sebaran tertinggi bearda disekitar Sungai Ciliwung yang mencapai nilai > 0.056 kg/m^3. Sebaran juga terlihat mendekati Pulau I sehingga dapat diartikan bahwa Pualai I akan terkena sediementasi yang tinggi.

Mengacu pada (Triatmodjo, 1999) bahwasanya sedimentasi bisa berasal dari daratan yang dibawa oleh sungai. Penelitian yang dilakukan oleh (Taohid, *et al*., 2017) Sungai Ciliwung membawa konsentrasi sedimen yang tinggi, sehingga pada daerah muara konsentrasu material padatan tersuspensi cenderung tinggi baik itu berupa limbah maupun erosi yang terbawa oleh sungai.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



(a)



(b)

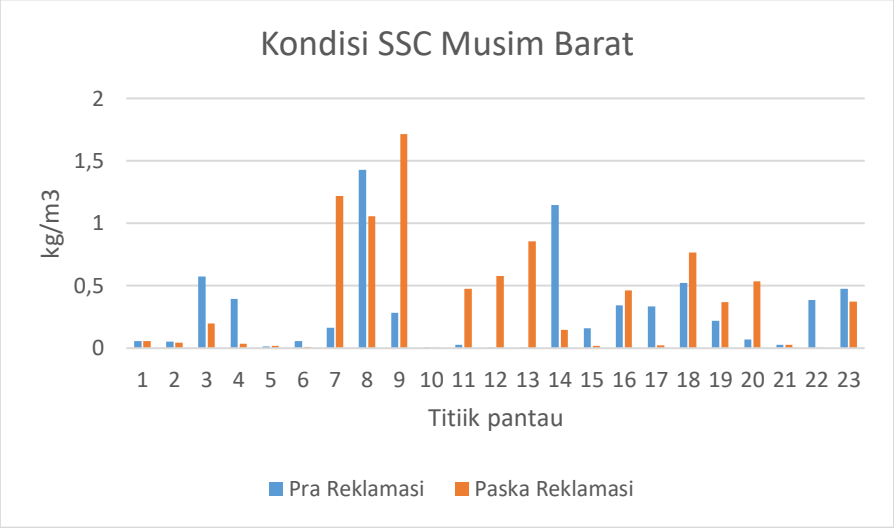
Gambar 4. 18 Pola Sebaran Sedimen Musim Timur, a) Pra Reklamasi, b) Paska Reklamasi

Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.3.4. Kondisi SSC Pada Musim Barat

Pulau I, J dan K termasuk dapam kawasan Wisata Bahari karena termasuk wilayah yang meliputi Pantai Ancol.



Gambar 4. 19 Total SSC Pada Musim Timur
Sumber : (Dokumentasi Penelitian,2021)

Pada Gamabr 4.19 Menunjukkan total konsentrasi sediemen yang tersuspensi dikawasan reklamasi. Pada Gambar 4.19 Pada saat paska pada titik 11, 12 dan 13 mengalami pentingkatan konsentrasi yang signifikan, terlihat pada Gambar 4.19 terlihat sebaran sedimen berada di Pulau K yang merupakan titik pantau dari titik 11, 12 dan 13 yang saling berkitan yang dipengaruhi oleh sebaran TSS dari Sungai Bintang Mas.

Pada saat paska reklamasi rata-rata sebaran SSC tertinggi mencapai 1.71 kg/m^3 sedangkan pada saat pra reklamasi rata-rata sebaran SSC tertinggi mencapai 1.42 kg/m^3. Perbedaan tersebut jika dikaitkan dengan Gambar 4.12 yang mana pada musim barat disaat kondisi paska reklamasi kecepatan arus ditiap titiik mendominasi ketitinggiannya meskipun tidak terlalu signifikan. Menurut (Miftachurrazaq, 2017) konsentrasi sedimen dipengaruhi oleh kecepatan arus, jika arus semakin cepat maka konsentrasi sedimennya akan semakin sedikit. Dan sebaliknya jika kecepatan arus lemah konsentrasi sedimen akan semakin banyak/ meningkat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini antaralain sebagai berikut:

1 Hasil pemodelan arus pada musim timur menunjukkan arah arus pada saat pasang arus bergerak menuju ke timur dengan kecepatan arus rata-rata mencapai 0.103097 m/s , sedangkan pada saat surut arus akan bergerak menuju ke barat. Pada musim barat hasil pemodelan menunjukan pada saat pasang arus akan bergerak menuju kebarat dan disaat surut arus akan bergerak menuju ke timur dengan kecepatan arus rata-rata sebesar 0.072885 m/s.

2 Pada musim timur hasil pemodelan sedimentasi menunjukan sebaran TSS menyebar kearah timur di sekitaran pantai utara, dengan Sediment Suspended Concentration (SSC) sebesar 1.19 kg/m^3 saat paska reklamasi dan 1.82 kg/m^3 pra reklamasi. Hasil pemodelan sedimen pada pada musim barat menunjukkan TSS menyebar kearah barat, Sediment Suspended Concentration (SSC) rata-rata dimusim barat tertinggi mencapai 1.71 kg/m^3 saat paska sedangkan pada saat pra reklamasi rata-rata sebaran SSC tertinggi mencapai 1.42 kg/m^3.

5.2. Saran

Adapun saran yang diberikan peneliti untuk penelitian lebih lanjut adalah:

1 Penambahan data seperti penguapan dan curah hujan pada tiap musim.

2 Analisis data ke wilayah pariwisata, mengingat pulu I, J dan K berada di zona wisata bahari dan beserbrangan dengan Pantai Ancol.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Daftar Pustaka

Alisha, S., 2017. *Konflik Politik Antar Lembaga Pemerintahan Dalam Menentukan Kebijakan Proyek Reklamsi Teluk Jakarta*. Skripsi ed. Surabaya: Universitas Airlangga.

Aprilia, E., 2017. *Pemodelan Hidrodinamika 3-Dimensi Pola Sebaran Sedimentasi Pra dan Pasca Reklamasi Teluk Jakarta*. SKRIPSI ed. Surabaya: ITS.

Arbimusa, 2016. *Studi Karakteristik Sedimen Dan Morfologi Dasar Muara Sungai Jeneberang.* Makasar: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanudin.

Aris, T., 2017. *ANALISIS TIPE PASANG SURUT DI PERAIRAN UTARA JAWA TIMUR.* Malang: Skripsi: Universitas Brawijaya.

Asriadi & Pristianto, H., 2018. *RINGKASAN TEORI EROSI DAN SEDIMENTASI*. Sorong: s.n.

Aziz, M. F., 2006. GERAK AIR DILAUT. *Oseana,* pp. 9-21.

Bakrie, D., 2017. *Evaluasi Kondisi Trofik Di Teluk Jakarta Menggunakan Model Mike 21 Ecolab Serta Strategi Desain Penanggulangannya*. Skripsi ed. Depok: Universitas Indonesia.

Bambang, A., Sambodho, K. & Suntoyo, 2012. Dampak Reklamasi di Kawasan Kenjeran dengan penekanan pada pola arus dan transport sedimen. pp. 1-12.

DHI & Environment, 2011. Rapid Environmental Assessment for Coastal Development in Jakarta Bay (Kajian Lingkungan Singkat untuk Pembangunan Pesisir di Teluk Jakarta). *Kementerian Lingkungan Hidup/ESP2,* pp. 27-29.

DHI Headquaters, 2017. MIKE21 dan MIKE 3 FLOW FM. pp. 10-13.

Hafli, T. M., 2014. *Simulasi Numerik perubahan Morfologi Pantai Akibat Konstruksi Jetty pada Muasa Lambada Lhok Aceh besar Menggunakan Software Delft 3D.* banda Aceh, Universitas Syiah Kuala.

Hagerman, G., Brian P, Roger , B. & Mikro, P., 2006. *Methodology for EstimatingTidal Current Energy Resources andPower Production by*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tidal In-Stream Energy Conversion (TISEC) Device. North American: EPRI .

Hutapea, Y. D. I. O., Rifardi & Elizal, 2019. Profil Sedimen Tersuspensi (Sediment Suspended Concentration) (SSC) di Kawasan Muara Sungai Padang Concentration) (SSC) di Kawasan Muara Sungai Padang Provinsi Sumatera Utara. *JURNAL PERIKANAN DAN KELAUTAN*, 24(1), pp. 52-60.

Maharta, I. P. R. F., Hendrawan, I. G. & Suteja, Y., 2019. Prediksi Laju Sedimentasi di Perqairan Teluk Benoa Menggunakan Pemodelan Numerik. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, pp. 44-54.

Majhic, A., Purwanto, Aris Ismanto & Rina, 2014. KAJIAN POTENSI ENERGI ARUS LAUT DI PERAIRAN SELAT ANTARA PULAU KANDANG BALAK DAN PULAU KANDANG LUNIK, SELAT SUNDA. *JURNAL OSEANOGRAFI*, 3(2), pp. 230-235.

Miftachurrazaq, I., 2017. *PEMODELAN POLA SEBARAN SEDIMEN UNTUK ANALISIS DAMPAK REKLAMASI TERHADAP PENDANGKALAN DI TELUK BENOA.* Surabaya: Skripsi: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Minarrohman, M. G. & Pratomo, D. G., 2017. Simulasi Arus dan Distribusi Sedimen secara 3 Dimensi di Pantai Selatan Jawa. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), pp. 2337-3520.

Poerbandono dan Djunarsjah, E., 2005. *Survey Hidrografi*. Bandung: Refika Aditama.

Poernomo, A. et al., 2015. *KERTAS KERJA KEBIJAKAN (POLICY PAPER): PRAKIRAAN DAMPAK GIANT SEA WALL TELUK JAKARTA.* 1 desember 2015 ed. Jakarta: Pusat penelitian dan Perkembangan Sumberdaya laut dan Pesisir.

Prihantono, j., Fajrianto, I. A. & Kurniadi, Y. N., 2018. PEMODELAN HIDRODINAMIKA DAN TRANSPOR SEDIMEN DI PERAIRAN PESISIR. *Jurnal Kelautan Nasional vol13, No 2*, pp. 75-88.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Puspasari, R., Hartanti, S. T. & Anggawangsa, R. F., 2017. Analisis Dampak Reklamasi Terhadap Lingkungan dan Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia,* pp. 85-94.

Putra, I. S. & Gumilang, R. S., 2019. DAMPAK PULAU REKLAMASI TERHADAP SEDIMENTASI DAN POTENSI PERKEMBANGAN MANGROVE DI PESISIR TELUK JAKARTA (MUARA ANGKE). *Jurnal Sumber Daya Air,* pp. 81-94.

Rahmawati, r. & Firman, 2019. Reklamasi Teluk Jakarta Ditinjau dari Prespektif Ekofeminisme. *Aristo,* pp. 46-63.

Roessiana, L., Setiyadi & Sandy.BH, 2014. Model Persamaan Faktor Koreksi pada Proses Sedimentasi dalam Keadaan Free Settling. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan,* pp. 98-106.

Rositari, R., Nurhayati, I. S., Purbonrgoro, T. & Yogaswara, D., 2017. *% DekadeLIPI di Teluk Jakarta*. Jakarta: Puslit Oseanografi - LIPI.

Sachomar, S. I. & Purwandani, A., 2009. ANALISIS MODEL SEBARAN BAHAN PENCEMAR Dl PERAIRAN SELAT NGUAN, BATAM. *J. Tek. Ling,* 10(1), pp. 90-103.

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), pp. 79-87.

Saputra, R. S., 2018. *Pemodelan Sedementasi Pasca Reklamasi dan Masterplan di Teluk Jakarta Menggunakan Lunak Mike 21*. Skripsi ed. Surabaya: Uin Sunan Ampel.

Savitri, D., 2010. SIMULASI SEBARAN SEDIMEN TERHADAP KETINGGIAN GELOMBANG DAN SUDUT DATANG GELOMBANG PECAH DI PESISIR PANTAI. *Jurnal Teknik,* pp. 74-79.

Sawerendro, 2012. *Memasuki Era Tanggul Laut*. Yogyakarta: ILWI.

Simatupang, C. .., 2016. Analisis Data Arus di Perairan Muara Sungai Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan. *Maspari Jurnal,* 8(1), pp. 15-24.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Siswantoro, D. G., Pratikto, W. A. & Mustain, &. M., 2017. Valuasi Sumber Daya Kelautan Pada Rencana Reklamasi Untuk Pengembangan Bandara Juanda Di Pesisir Pantai Kabupaten Sidoarjo. *Marine Journal,* pp. 33-42.

Sugianto, D. N., 2009. Simulasi Model Transpor Sedimen Tersuspensi Untuk Mendukung Perencanaan Pelabuhan Teluk Bayur Sumatra Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan Vol 5, No 2,* pp. 46-54.

Syahputra, H., 2016. *Analisis Perbandingan Akurasi Model Prediksi Pasang Surut: Studi Kasus Di Selat Larantuka Flores Timur.* Skripsi ed. Semarang: Undip.

Taohid, R. A., Satriadi, A. & Saputro, S., 2017. Studi Pola dan Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Pantai Mariana Ancol Jakarta. *jurnal oseanografii,* 6(1), pp. 116-123.

Triatmodjo, B., 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.

Wardani, K. S., 2013. *Pengendalian Konstruksi Reklamasi*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Yuliasari, D., Zainuri, M. & Sugianto, D. N., 2012. KAJIAN POLA ARUS DI PANTAI MARINA ANCOL DAN PENGARUHNYA TERHADAP RENCANA REKLAMASI. *Buletin Oseanografi Marina,* Volume 1, pp. 1-9.

Yulius, E., 2013. Kajian perubahan Garis Pantai dengan Menggunakan Geobag Cedas (Coastal Enginering Design Analysis System). *Jurnal Bentang.*

Zamil, Y. S., Adharani, Y. & Afifah, S. S., 2020. PEMBANGUNAN PULAU HASIL REKLAMASI TELUK JAKARTA DALAM PERSPEKTIF PEMBARUAN AGRARIA. *Jurnal Bina Mulia Hukum,* 4(2), pp. 259-275.

Zulfikar, A. A. & Kusratmoko, E., 2017. Pola Sebaran Total Suspended Solid (TTS) di Teluk Jakarta Sebelum dan Sesudah Reklamasi. *Industrial Research Workshop and Notional Seminar,* pp. 496-502.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id