

**PEMODELAN ARUS LAUT DI PERAIRAN MUARA SUNGAI
SEMBILANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE NUMERIK**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya*



Oleh :

M. FAUZAN MUZAKKI

08051281823032

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2022**

**PEMODELAN ARUS LAUT DI PERAIRAN MUARA SUNGAI
SEMBILANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE NUMERIK**

SKRIPSI

Oleh :

M. FAUZAN MUZAKKI

08051281823032

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya*

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN ARUS LAUT DI PERAIRAN MUARA SUNGAI
SEMBILANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE NUMERIK**

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Ilmu
Kelautan*

Oleh :

M. FAUZAN MUZAKKI

08051281823032

Inderalaya, Oktober 2022

Pembimbing I

Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si

NIP. 198607102022032001

Pembimbing II

Gusti Diansyah, S.Pi, M.Sc

NIP. 198108052005011002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc

NIP. 197905212008011009

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : M. Fauzan Muzakki
NIM : 08051281823032
Jurusan : Ilmu Kelautan
Judul Skripsi : Pemodelan Arus Laut Di Perairan Muara Sungai
Sembilang dengan Menggunakan Metode Numerik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Dewan Penguji

Ketua : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si
NIP. 198607102022032001



()

Anggota : Gusti Diansyah, S.Pi, M.Sc
NIP. 198108052005011002



()

Anggota : Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009



()

Anggota : Dr. Isnaini, S.Si., M.Si
NIP. 198209222008122002



()

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : Oktober 2022

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **M. Fauzan Muzakki, 08051281823032** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya ilmiah saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan starta satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberi penghargaan dengan mengutip nama sumber penulisan secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, Oktober 2022



M.Fauzan Muzakki

NIM. 08051281823032

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Fauzan Muzakki
NIM : 08051281823032
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

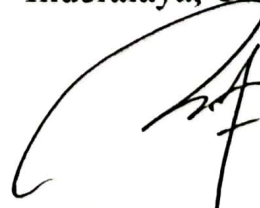
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pemodelan Arus Laut Di Perairan Muara Sungai Sembilang Dengan Menggunakan Metode Numerik

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/format, mengelola dalam bentuk data (*databases*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Oktober 2022



M. Fauzan Muzakki
NIM. 08051281823032

ABSTRAK

M. Fauzan Muzakki. 08051281823032. Pemodelan Arus Laut di Perairan Muara Sungai Sembilang Dengan Menggunakan Metode Numerik (Pembimbing : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si dan Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc)

Muara Sungai Sembilang adalah wilayah yang berada dibagian Utara Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan dan termasuk dalam Kawasan Taman Nasional Sembilang. Muara Sungai Sembilang yang banyak aktivitas manusianya dimanfaatkan sebagai areal kegiatan perikanan dan pemukiman. Arus merupakan perpindahan atau gerakan horizontal maupun vertikal dari suatu massa air di suatu perairan untuk mencapai kestabilan, yang disebabkan oleh beberapa faktor penyebab, diantaranya adalah gradien tekanan, tiupan angin, perbedaan tekanan ataupun densitas, pasang surut dan lain-lainnya. Pemodelan numerik merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menggambarkan persepsi dan spekulasi, siklus aktual dan siklus alami suatu kejadian dalam bentuk model. Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *mooring*. Pemodelan ini menggunakan *software MIKE 21* dengan metode numerik, untuk memperoleh informasi pola arus musim barat dan musim timur. Musim barat diwakili oleh bulan Desember dan Musim timur diwakili oleh bulan Juli. Validasi dilakukan terhadap data pasang surut dan data arus. Nilai *RMSE (Root mean Square Error)* untuk pasang surut sebesar 7,69% dan untuk arus laut sebesar 16,77%. Nilai kecepatan arus laut menuju pasang tertinggi pada musim barat (Desember) sebesar 0,75 m/s dan pada musim timur (Juli) sebesar 0,90 m/s. Nilai kecepatan arus laut menuju surut tertinggi pada musim barat (Desember) sebesar 0,28 m/s dan pada musim timur (Juli) sebesar 0,30 m/s. Saat kondisi pasang massa air cenderung bergerak menuju sungai, sedangkan pada saat kondisi surut massa air bergerak kearah laut lepas dan lebih bervariasi.

Kata Kunci : Muara Sungai Sembilang, Arus Laut, Pasang Surut, Pemodelan Numerik, *RMSE*

Pembimbing II

Gusti Diansyah, M.Sc
NIP. 198108052005011002

Inderalaya, Oktober 2022

Pembimbing I

Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si
NIP. 198607102022022001

Mengetahui.

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

ABSTRACT

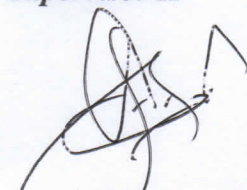
M. Fauzan Muzakki. 08051281823032. Modeling of Ocean Currents in the Estuary of the Sembilang River Using Numerical Methods

(Supervisors : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si dan Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc)

The Estuary of the Sembilang River is an area located in the north of Banyuasin Regency, South Sumatra Province, and is part of the Sembilang National Park Area. The estuary of the Sembilang River, whose many human activities are used as an area for fisher activities. Current is the horizontal or vertical displacement or movement of a mass of water in water to achieve stability, which is caused by several causative factors, including pressure gradients, wind blowing, pressure differences or density, tides, and others. Numerical modeling is one of the methods used to describe perception and speculation of a model. The data collection method used in this study is the mooring method. This modeling uses MIKE 21 software by numerical method to obtain information on the current. The western season is represented by December and the eastern season is represented by July. Validation is performed against tidal data and flow data. The RMSE value for tidal is 7.69% and for ocean currents, it is 16.77%. Velocity of the ocean current to the highest tide in the western season is 0.75 m/s and in the eastern season it is 0.90 m/s. The highest velocity of the ocean currents towards receding in the western season is 0.28 m/s and in the eastern season it is 0.30 m/s. When the tide conditions the water mass tends to move towards the river, while at low tide the water mass moves towards the open sea and is more varied.

Keywords:*The Estuary of the Sembilang River, Ocean Current, Tidal, Numerical Modeling, RMSE*

Supervisor II



Gusti Diansyah, S.Pi, M.Sc
NIP. 198108052005011002

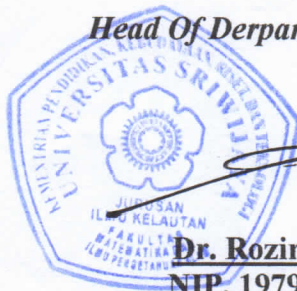
Inderalaya, Oktober 2022

Supervisor I



Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si
NIP. 198607102022032001

Head Of Departement Marine Science



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

RINGKASAN

M. Fauzan Muzakki. 08051281823032. Pemodelan Arus Laut di Perairan Muara Sungai Sembilang Dengan Menggunakan Metode Numerik (Pembimbing : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si dan Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc)

Muara Sungai Sembilang adalah wilayah yang berada dibagian Utara Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan dan termasuk dalam Kawasan Taman Nasional Sembilang. Muara Sungai Sembilang yang banyak aktivitas manusianya dimanfaatkan sebagai areal kegiatan perikanan dan pemukiman.

Arus merupakan perpindahan atau gerakan horizontal maupun vertikal dari suatu massa air di suatu perairan untuk mencapai kestabilan, yang disebabkan oleh beberapa faktor penyebab, diantaranya adalah gradien tekanan, tiupan angin, perbedaan tekanan ataupun densitas, pasang surut dan lain-lainnya

Pemodelan numerik merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menggambarkan persepsi dan spekulasi, siklus aktual dan siklus alami suatu kejadian dalam bentuk model. Pemodelan hidrodinamika merupakan salah satu contoh pemodelan numerik yang digunakan untuk menggambarkan kondisi hidrodinamika suatu perairan. Pemodelan ini dilakukan disebabkan karena belum adanya pemodelan tentang arus di wilayah ini dan wilayah ini termasuk sebagai salah satu wilayah Taman Nasional Sembilang yang banyak aktivitas manusianya.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahapan, tahap pertama pengambilan data lapangan yang dilaksanakan pada tanggal 19 November – 9 Desember 2021 yaitu di perairan Muara Sungai Sembilang, Sumatera Selatan. Tahap kedua yaitu tahapan pengolahan data dilaksanakan di Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Univesitas Sriwijaya.

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *mooring*. Metode *mooring* merupakan metode pengambilan data dengan cara menenggelamkan *current meter* disuatu titik tertentu dengan interval waktu 1 jam. Pengukuran dengan interval waktu 1 jam dilakukan untuk melihat perubahan pasang surut yang terjadi secara maksimal. Metode pemodelan pada penelitian ini yaitu metode numerik. Metode numerik merupakan teknik yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diformulasikan dengan cara operasi hitungan.

Metode ini menggunakan beberapa persamaan dispersi dan persamaan momentum yang terintegrasi dan dapat menggambarkan variasi aliran dan ketinggian air

Pengukuran pasang surut dilakukan di bagan dengan koordinat $104^{\circ}38'15,13''\text{E}$ dan $1^{\circ}58'19,92''\text{S}$ selama 16 hari dengan interval 1 jam. Pengukuran ini menggunakan papan skala yang diikat pada tiang bagan dan dilihat tinggi muka air laut yang setara dengan angka yang ada di papan skala. Penggunaan papan skala ini bisa dikatakan metode tradisional atau manual karena masih mengandalkan papan yang diikat dan harus dilihat secara langsung tanpa menggunakan alat digital seperti *tide gauge*.

Secara keseluruhan dari data yang dibandingkan menunjukkan bahwa garis biru mewakili hasil pasang surut lapangan dan garis berwarna merah wakili hasil pasang surut simulasi model. Grafik tersebut menggambarkan periode pasang surut dengan perbedaan elevasi yang sedikit, dimana nilai *error* yang didapat yaitu sebesar 0,769 atau 7,69%. Nilai *error* pada model dapat diterima karena verifikasi model dan nilai RMSE dapat diterima kebenarannya apabila kurang dari 40%. Perbedaan hasil lapangan dengan model terlihat jelas dihari-hari terakhir, karena pada saat di lapangan terjadi cuaca buruk sehingga kondisi pasang surut tidak stabil sehingga tidak terdeteksi pada simulasi model.

Hasil pengukuran di lapangan didapatkan kecepatan maksimum dari kondisi menuju pasang pada tanggal 6 Desember pukul 06.00 WIB yang bernilai 0,325 m/s dan kecepatan minimum dari kondisi ini bernilai 0,025 m/s. Sedangkan untuk kondisi menuju surut memiliki kecepatan maksimum 0,98 m/s. Pada kondisi ini didapatkan kecepatan minimum 0,25 m/s.

Berdasarkan Gambar 9 didapatkan nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) hasil perbandingan kecepatan arus laut lapangan dengan kecepatan arus laut hasil model sebesar 0,167 atau 16,77% (Lampiran 3). Nilai RMSE ini masih dapat diterima karena nilai RMSE kurang dari 40%.

Perbedaan nilai arus lapangan dengan nilai arus hasil model disebabkan oleh faktor-faktor pada pengukuran lapangan seperti gelombang, angin, arus geostrofik, perbedaan densitas, curah hujan, dll. Sedangkan nilai arus dari hasil model yang dibangun tidak memperhitungkan faktor-faktor yang terjadi di lapangan, hanya

faktor hidrodinamika yang dominan. Hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan nilai dan arah arus pada verifikasi.

Nilai dan kecepatan arus laut pada kondisi menuju pasang pada 2 Desember 2021 (pukul 07:00 WIB). Berkisar antara 0,05 - 0,75 m/s. Nilai kecepatan yang terjadi bervariasi tetapi pada kondisi ini dapat diasumsikan arus laut masuk dalam kecepatan sedang. Hal ini karena yang mendominasi kecepatan saat kondisi ini yaitu 0,20-0,60 m/s yang tidak termasuk kedalam kecepatan maksimum maupun kecepatan minimum.

Nilai kecepatan arus laut yang didapat pada kondisi ini (Juli 2022) berkisar dari 0,06 m/s – 0,90 m/s dengan nilai kecepatan maksimum pada kondisi ini 0,84 m/s - > 0,90 m/s. Nilai kecepatan sedang berkisar dari 0,30 m/s – 0,60 m/s lebih mendominasi di daerah laut. Hal ini terjadi karena kondisi laut sudah hampir mencapai pasang maksimum sehingga hidrodinamika yang terjadi sedikit berkurang.

Nilai dan kecepatan arus laut pada kondisi menuju surut pada 5 Desember 2021 (pukul 11:00 WIB). Ketinggian air laut saat pengukuran lapangan pada kondisi pasang mencapai 4 meter. Kondisi awal saat menuju surut memiliki kecepatan arus yang berkisar 0,04-0,28 m/s. Kecepatan pada kondisi ini bisa dikatakan rendah karena perubahan kondisi dari pasang ke surut jadi pada waktu ini kondisi surut baru dimulai.

Pada kondisi menuju surut Gambar 11 (b), 17 Juli 2022 (pukul 13:00) WIB memiliki kecepatan yang berkisar antara 0,02-0,30 m/s. Pada waktu ini arus laut mengarah ke laut karena sedang menuju surut dengan kecepatan maksimum 0,30 m/s. Arus laut pada kondisi ini didominasi oleh kecepatan yang berkisar antara 0,12 - 24 m/s.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji dan syukur senantiasa penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayahnya, sehingga mengantarkan penulis pada titik pencapaian dalam pengerjaan dan penyelesaian skripsi ini demi memperoleh gelar sarjana di bidang ilmu kelautan. Shalawat dan salam semoga tercurahkan dan tersampaikan kepada junjungan kita, suri tauladan kita, nabi agung Rasulullah SAW beserta para keluarga, para sahabat dan para pengikutnya yang senantiasa istiqomah untuk beriman kepada Allah SWT.

Pada kesempatan yang berbahagia ini ijinkan penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada berbagai pihak-pihak dan entitas yang berperan serta memberikan pengaruh yang positif bagi penulis selama menempuh hingga menyelesaikan study di Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya ini, kepada :

- ❖ Allah yang telah memberikan nikmat berupa akal dan pikiran kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis ini dan mengenal luasnya lautan ilmu yang perlu digali lebih dalam lagi.
- ❖ Rasulullah yang menjadi inspirasi bagi penulis untuk semangat belajar dan menggali kebesaran ilmu Allah
- ❖ Kedua orang tua penulis, Ayahanda Zulfikar Ali Fajri dan Ibunda Ariani Susanti. Terima kasih atas doa restu, semangat, nasihat, cinta dan kasih sayang serta pengorbanan papa mama sehingga saya sampai pada tahapan ini. Saya juga berjanji untuk membirkan yang terbaik, bisa menjadi kebanggan keluarga dan mengangkat derajat keluarga menjadi lebih baik lagi serta mohon doa restunya semoga diberikan kelancaran dan kemudahan dalam segala urusan agar apa yang menjadi tujuan dan niat baik saya tercapai. Mohon maaf saya belum bsa membalas semua jasa dan pengorbanan yang papa mama berikan, semoga senantiasa diberikan kesehatan kelancaran rezeki yang berlimpah dan berkah

serta semoga diberikan oleh Allah SWT umur yang Panjang dan berkah sehingga bisa melihat anakmu sukses dimasa yang mendatang.

- ❖ Teruntuk Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si dan Bapak Gusti Diansyah, M.Sc selaku dosen pembimbing saya, terima kasih bapak dan ibu karena telah membimbing saya dari tahap awal hingga tahap akhir, terima kasih atas kesabaran bapak dan ibu selama membimbing saya dalam tahap penulisan. Serta saya memohon maaf atas kesalahan yang saya lakukan baik sengaja maupun tidak sengaja mohon dimaafkan.
- ❖ Teruntuk Bapak Dr. Rozirwan, M.Sc dan Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri selaku dosen penguji saya, terima kasih bapak dan ibu karena telah memberikan kritikan dan saran kepada saya selama proses penulisan skripsi ini berlangsung. Tak lupa kepada Ibu Dr. Isnaini, S.Si., M.Si sebagai dosen penguji pengganti, terima kasih bu dan saya memohon maaf apabila selama proses perkuliahan maupun penulisan skripsi ini saya melakukan kesalahan baik di sengaja maupun tidak sengaja.
- ❖ Babe Marsai dan Pak Min Hoo. Teruntuk babe mokase banyak yo be atas bantuan, kepedulian babe untuk kami anak babe Phorcys 18, banyak hal yang kami pelajari dan didikan dari babe, maaf kalau selamo ini afwan banyak salah ke babe. Semoga kebaikan yang telah babe dan pak min berikan di balas oleh Allah SWT. Semoga babe dan pak min sekeluarga selalu diberikan perlindungan oleh Allah SWT.
- ❖ Teruntuk mang dayat dan boyot alias afwan, mokase mang, yot lah ngimbangi aku dilapangan eee walaupun ado masalah tak terduga tapi kito maseh biso balek dengan selamat. Semoga kebaikan kalian dibalas oleh Allah SWT, dan dilancarkan segala urusan
- ❖ Teruntuk penunggu Base 18, Yogi meilana alias Koprak mokase pral ee la galak bekawan dengan aku, gek kapan-kapan kito serangan lagi wkwkw, berentila bucin gaweke skripsi mompong budak maseh ado disini. Ikkal Dwi Purnama alias pantek, nahhh bener-benerla tek kan kau la ado pawang mak ini ari, jadike semangat untuk kau ngepush skripsi, jangan cak galau sepanjangn lesu teross berenti-berentilaa. Sindu Aryandanu alias Ulo, nduuu masak banyu nduuuu. Berenti la ngurusi iwak teross dak besudahan lagi laju dak semhas-semhas kautu.

M. Akbar Rahman alias aak, acebr, bupati apolagi kauni banyak nian alias kauni, mokase ee la ngebantu pas aku lagi tekacep, tahan nginep beduo dilab demi data skripsi ini wkwk, akhirnya pacak bareng jugo wisudah, cepat-cepatlaa begawe biar aku biso kondangan ke daerah KM ahaha. Ohiyo publis laa betino tu, kesian dengan adek-adek yang ngeser kau ahaha.

- ❖ Teruntuk duo biji, M.A. Alfarizky Fayazir alias beat pakboy, ingat-ingat pa la ado cewek kautu, Cuma jangan ladas igo bucin gaweke skripsi madak disosol akbar, samo sikok lagi jadilah ee maen putsal gawe kau laa bebala teros ini. Efriady Muslim Sz alias mang slow mokase pred la galak bekawan, jadi jadilah gesah betino lah ado pipi kautu gek jadi balak bae ahaha.
- ❖ Penunggu kos rianji, A.Al Fadel alias koko, cici laju galo wkwk. Mokase ee la galak numpangi aku, sering kurepoti numpang makan, minjem jaket. Jangan ladas igo ngepush ML tu gek dak tegawe skripsi kau berenti-berentilaa, jingok sun bae la nak semhas kau belom kelapangan, jadi-jadila gawe dak bener. Muhammad Mulyanto alias yantok si khodam, mokase tok la galak bebagi ig dikantin, ohiyo semoga cepat dapet waresan ee, semoga caernyo sebelum tamat ahaha. Risky Ikhsan Syafaat alias koncet, cet berentilaa gawe betinoan, gawe dak benar selesai kela dlu skripsi baru lemak pacak ngedrag-ngedrag lagi.
- ❖ Penunggu Alexsa, Bogi, Firas (Abah), Billy, Cahyadi. Mokase la sering numpangi aku jugok wkkw, untuk abah gaweke la bah skripsi jangan pecak kemaren seharian bukak laptop yang ditoles Cuma “I PENDAHULUAN”. Cahyadi sibujang MIPA semangat di dah jadilah gek akrab, Billy sibucin yang sekarang dk biso bucin lagi, kenapa tuchh ahahahaha jadilah ahhh gek batenan. Bogi gawekela bog skripsi berentila gawe dak benar, maen ML jadilah dulu jingok mang dayat lah ngapus ML nyo naaa.
- ❖ Teruntuk penunggu Daffa House, Afina Mu’awanatul Maula alias Upen dan Shahnaz Ajeng Fatimah Az-zahra. Mokase la galak aku repoti, numpang makan, numpang mandi, numpag gesah sampe jam 2 wkkw mokase eeee semoga kebaikan kalian dibalas oleh Allah SWT. Dan mohon maaf kalo aku terlalu keras bagi kalian, terlalu egois maaf nian itu karno aku dk biso jingok uong enyek-nyek cak-cak lolo tu dak biso aku

- ❖ Teruntuk Squad PDI-P alias SuSu TiVi Sun, Suci, Suhartati, Tites, Viveng. Mokase la galak ngimbangi aku nginep dilab, mokase la ngebantu aku ngurus-ngurus berkas untuk seminar-seminar mokaseee nian maaf ee dak biso bales sikok-sikok semoga kebaikan kalian dibalas oleh Allah SWT.
- ❖ Serta teruntuk kawan-kawan Angkatan 18, Phorcys yang tidak bisa aku sebutin satu-satu terima kasih telah menjadi rumah ke dua untuk aku, tanpa memandang fisik sekalipun terima kasih, semoga kedepannya lebih kompak lagi di lingkungan masing-masing. Dan mohon maaf apabila selama aku aktif di Angkatan ini ada kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja saya memohon maaf, semoga apa yang kita lakukan dibalas kebaikan oleh Allah SWT.
- ❖ Teruntuk asisten Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan, Bang Anggi Irawan, Bang Rahmat alias bang jamet dan Bang Iqbal Hersa alias Bang Jak mokase bang lah ngeracuni model ini, kalo dk cak itu dk tau nak penelitian apo wkwk. Asisten 18, aning, ariqoh, aul, ukuf, acebr, nilam, titis, belando, trik, nanas, ratih, tatik. Mokase karno la kerjo samo membangun ose yang lebih baik wkwk. Asisten 19 dan 20, grata, Ananta, chris, sari, aca, anggi, dilak, friska, aini, rakhel, ria, son, nanda, juprik dll yang abang lupu namo-namonyo. Semoga kalian tidak mengikuti jalur ini yaaa biar dak lamo lolosnyo wkwk.
- ❖ Squad GCL WOOOP, ditok (adeknya coki), Rapi (Sedot WC), Yai Najeb, Din's Adit Soak, Gadi Ruhon, Gibay malang. Terima kasih atas poin-poin rank yang kalian bagi ke saya ahahaha
- ❖ Teruntuk abang, kakak, temen-temen, adik-adik Jurusan Ilmu Kelautan Angkatan 2014-2022 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Cuma bisa bilang terima kasih dan maaf karena telah mewarnai hidup aku.
- ❖ Teruntuk abang-abang dan teman-teman Stand Up Indo Palembang, terima kasih bang karna kalian aku biso refresing ditengah penat penulisan skripsi dan ada alasan untuk pulang ke Palembang wkwk.
- ❖ Teruntuk orang special yang tidak bisa saya sebutkan disini terima kasih atas dukungan dan motivasi yang diberikan semoga kebaikan mu dibalas oleh Allah SWT serta mohon maaf kalo aku sering gada waktu yagayassssss

HALAMAN MOTTO

“Raihla Mimpimu Setinggi Langit
Karena Semua Bisa diKalahkan Kecuali Tuhan dan Orang Tua”

“Meninggilah Dengan Tidak Merendahkan Orang Lain
Merendahlah Sampai Tidak Seorangpun Bisa Merendahkanmu”

“Kagek Dulu Becewekan, Kalo Kau la Sukses
Cewek tu Marak Dewek”
-Pesan Bapak

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan Hidayah-Nya terutama nikmat kesempatan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemodelan Arus Laut di Perairan Muara Sungai Sembilang Dengan Menggunakan Metode Numerik”** dengan tepat waktu. Penelitian ini tidak akan berjalan baik tanpa bantuan dari Bapak dan Ibu pembimbing. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si dan Bapak Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc yang selalu dengan sabar membimbing penulis dalam tahapan penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan baik dalam penyusunan maupun penulisan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar lebih baik lagi kedepannya. Penulis juga berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat baik kepada pembaca maupun penulis sendiri.

Indralaya, Oktober 2022

M. Fauzan Muzakki
NIM. 08051281823032

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	xi
HALAMAN MOTTO	xv
KATA PENGANTAR.....	xvi
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Arus Laut	4
2.2 Pasang Surut.....	5
2.3 Pemodelan Numerik.....	6
2.4 Perangkat Lunak MIKE21	7
2.5 Penelitian Terkait	8
III METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Metode Penelitian	10
3.3.1 Penentuan Stasiun Penelitian	10
3.4 Prosedur Kerja	11
3.4.1 Pengambilan Data Lapangan	11
3.4.2 Pengumpulan Data Sekunder/Pendukung	13
3.4.3 Pengolahan Data	14
3.4.4 Verifikasi Model dan Data Lapangan	19
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Data Pasang Surut	22
4.1.1 Pasang Surut Lapangan.....	22
4.1.2 Verifikasi Data Pasang Surut	23
4.2 Data Arus Laut.....	24
4.2.1 Arus Laut Lapangan.....	24
4.2.2 Verifikasi Arus.....	26
4.3 Pola Arus Laut	27
4.3.1 Arus Menuju Pasang	27
4.3.2 Arus Menuju Surut.....	29

4.4 Perbandingan Pola Arus Laut	30
4.4.1 Musim Barat.....	30
4.4.3 Musim Timur	31
V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	36
RIWAYAT HIDUP	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Representasi grafis dari arus putar dimana kecepatan arus pada jam yang berbeda dari siklus pasang surut diwakili oleh vektor jari-jari dan sudut vektor.....	6
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian.....	9
Gambar 3. Diagram Alir Prosedur Kerja Penelitian	11
Gambar 4. Desain model.....	17
Gambar 5. Grafik Pasang Surut Pengukuran Lapangan.....	22
Gambar 6. Grafik Validasi Pasang Surut.....	23
Gambar 7. Grafik Arus Laut Lapangan	24
Gambar 8. Plot vektor arah arus.....	25
Gambar 9. Grafik Validasi Arus Laut.....	26
Gambar 10. (a) Hasil Simulasi Musim Barat, (b) Hasil Simulasi Musim Timur.....	27
Gambar 11. (a) Hasil Simulasi Musim Barat, (b) Hasil Simulasi Musim Timur.....	29
Gambar 12. (a) Kondisi menuju pasang, (b) Kondisi menuju surut	31
Gambar 13. (a) kondisi menuju pasang, (b) kondisi menuju surut	31
Gambar 14. Running Stasiun Mooring	36
Gambar 15. (a) Kondisi sungai SP1, (b) kondisi sungai Sp Prapat, (c) kondisi Sungai Tebing garam, (d) Lokasi bagan pengukuran pasang surut	57
Gambar 16. (a) persiapan CDU, (b) Persiapan Current meter	57
Gambar 17. (a). Pengukuran arus laut pada malam hari, (b). koordinat stasiun <i>mooring</i> . 58	
Gambar 18. (a). Pengukuran debit sungai, (b). pemindahan data debit sungai.....	58
Gambar 19. (a). Foto bersama pemilik bagan, (b). Kondisi bagan saat cuaca buruk.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat dan Bahan.....	10
Tabel 2. Spesifikasi nodes dan elements.....	18
Tabel 3. Parameter Pemodelan.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Running Stasiun Mooring.....	36
Lampiran 2. Verifikasi Pasang Surut	37
Lampiran 3. Verifikasi Arus Laut	45
Lampiran 4. Hasil Komponen Harmonik.....	54
Lampiran 5. Script angin.....	55
Lampiran 6. Dokumentasi Lapangan	57

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Muara Sungai Sembilang adalah wilayah yang berada dibagian Utara Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan dan termasuk dalam Kawasan Taman Nasional Sembilang. Muara Sungai Sembilang yang banyak aktivitas manusianya dimanfaatkan sebagai areal kegiatan perikanan dan pemukiman (Karnela, 2019). Muara Sungai Sembilang yang termasuk kedalam wilayah Taman Nasional Sembilang ini merupakan habitat bagi harimau sumatera, gajah asia, siamang, kucing emas, rusa sambar, buaya muara, ikan sembilang, penyu air tawar raksasa, lumba-lumba air tawar dan berbeagai spesies burung.

Arus laut merupakan suatu fenomena pergerakan massa air laut yang terjadi secara terus menerus setiap harinya. Menurut Gross (1972) arus laut merupakan pergerakan massa air laut yang menyebabkan perpindahan secara horizontal dan vertikal untuk mencari suatu kesetimbangan. Arus merupakan perpindahan atau gerakan horizontal maupun vertikal dari suatu massa air di suatu perairan untuk mencapai kestabilan, yang disebabkan oleh beberapa faktor penyebab, diantaranya adalah gradien tekanan, tiupan angin, perbedaan tekanan ataupun densitas, pasang surut dan lain-lainnya (Manullang, 2019).

Karakteristik arus laut dan kondisi pasang surut di wilayah pesisir dipengaruhi oleh morfologi pantai, letak geografis, maupun batimetri perairan. Kajian terhadap pola arus laut yang dihubungkan dengan proses pasang surut merupakan hal yang penting dilakukan. Pola dan karakteristik arus yang meliputi jenis arus dominan, kecepatan dan arah arus laut menyebabkan kondisi suatu perairan menjadi dinamis (Tarhadi *et al.* 2014).

Gerakan massa udara yang terjadi karena perbedaan tekanan antara daratan dan lautan disebut dengan angin muson atau angin musim. Di wilayah tropis, angin muson dipengaruhi perbedaan sinar matahari. Angin muson timur bergerak dari Australia menuju Asia yang bertiup dari bulan Juni hingga Agustus. Pada musim ini daerah Benua Asia memiliki tekanan yang lebih rendah jika dibandingkan Benua Australia menyebabkan adanya pergerakan angin dari Benua Australia menuju Benua Asia.

Proses terjadinya pasang surut secara periodik, sehingga menyebabkan terjadinya dinamika tinggi permukaan laut secara periodik pula. Pergerakannya yang bersifat periodik menghasilkan komponen-komponen harmonik pasang surut. Setiap komponen harmonik selalu dinyatakan dengan dua nilai yaitu amplitude (m) dan fase (0), dimana nilai tersebut menyatakan besarnya kontribusi terhadap dinamika pasang surut disuatu perairan

Pemodelan numerik merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menggambarkan persepsi dan spekulasi, siklus aktual dan siklus alami suatu kejadian dalam bentuk model. Menurut Jansson *et al.* (1986), pemodelan hidrodinamika merupakan salah satu contoh pemodelan numerik yang digunakan untuk menggambarkan kondisi hidrodinamika suatu perairan. Pemodelan ini dilakukan disebabkan karena belum adanya pemodelan tentang arus di wilayah ini dan wilayah ini termasuk sebagai salah satu wilayah Taman Nasional Sembilang yang banyak aktivitas manusianya.

Pada dasarnya penentuan lokasi atau tempat yang akan dimodelkan ditentukan dengan sistem grid numerik. Sistem grid numerik merupakan representasi dari domain model yang menunjukkan pembagian domain model kedalam sub-domain yang berupa elemen, volume control atau titik. Bentuk-bentuk grid terdiri dari tiga jenis yaitu, terstruktur (*structure grid*), multi blok (*blocked-structured grid*) dan tak beraturan (*unstructured grid*).

1.2 Perumusan Masalah

Banyaknya aktivitas yang dilakukan di perairan Muara Sungai Sembilang, seperti pelayaran kapal, penangkapan ikan, rencana reklamasi pulau, hingga kegiatan pariwisata. Aktivitas-aktivitas ini sangat bergantung dengan hidrodinamika di perairan Muara Sungai Sembilang, maka diperlukannya penelitian diperairan ini.

Penelitian ini dilakukan guna memenuhi informasi arus laut di perairan Muara Sungai Sembilang, yaitu spesifikasi nilai kecepatan dan arah arus laut. Adapun dari penguraian diatas didapatkan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik arus laut yang terjadi di Perairan Muara Sungai Sembilang ?
2. Bagaimana pola arus laut yang terjadi di Perairan Muara Sungai Sembilang?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Karakterisasi arus laut di Perairan Muara Sungai Sembilang.
2. Membangun konfigurasi model pola arus permukaan dengan menggunakan metode numerik

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu hasil penelitian dapat menjadi informasi mengenai pola dan karakteristik arus laut yang dapat dijadikan sebagai dasar informasi acuan atau bahan pertimbangan untuk studi lanjutan, pembangunan dan penentuan alur transportasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadian AS. 2016. *Numerical Models for Submerged Breakwaters. Coastal Hydrodynamics and Morphodynamics*. United States : Butterworth-Heinemann. 362 hlm
- Akbarimansyah R. 2021. Pemetaan Topografi Dasar Laut dan Jenis Sedimen Menggunakan Metode Hidroakustik di Perairan Banyuasin Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Inderalaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya 60 hlm.
- Anasiru T. 2005. Analisis Perubahan Kecepatan Aliran Pada Muara Sungai Palu. *Jurnal Smartek* Vol. 3 (2) : 101-112.
- Blumberg AF, Oey LY. 1985. *Modeling circulation and mixing in estuaries and coastal oceans*. Volume 28, *In Advances in geophysics*. Elsevier.
- Budiwicaksono AR, Subardjo P, Novico F. 2013. Pemodelan pola arus pada tiga kondisi musim berbeda sebagai jalur pelayaran perairan Teluk Lampung Menggunakan *Software Delft3d*. *Journal Of Oceanography* Vol. 2 (3):280-292.
- [DHI] Danish Hydraulic Institute. 2007. *Hydrodynamic Module, Scientific Documentation*. MIKE 21. Coastal Hydraulic and Oceanography. DHI Software
- Fadli M, Radjawane IM, Susanna. 2014. Pemodelan hidrodinamika di Perairan Teluk Ambon. Di dalam : *Operational oceanography (hidro-oseanografi and ocean forecasting system)*. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan X ISOI* ; Jakarta, 11-13 November 2013. Jakarta : Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia (ISOI). hlm 6-18
- Fuady IAN, Subardjo P, Widada S. 2016. Studi perubahan pola arus pasang surut di kolam pelabuhan akibat pembangunan tahap II Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. *Oseanografi* 5(3) :352-354
- Gross MG. 1972. *Oceanography, 6th edition, Prentice Hall, Inc*. Englewood Cliff. New Jersey.
- Irawan A. 2021. Analisis Karakteristik Arus Laut di Pelabuhan Bakauheni dengan Menggunakan Pemodelan Numerik MIKE 21. [skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Inderalaya : Universitas Sriwijaya. 137 hlm
- Ismail M, dan Akiq T. 2012. Simulasi Numeris Arus Pasang Surut di Perairan Cirebon. *Jurnal Akuatika*. 3 (1): 1-10. ISSN: 0853-2523
- Jansen T. 2018. Tinjauan pengaruh pasang surut terhadap pola arus di Teluk Amurang, Sulawesi Utara. *Tekno* 16(70) :67-68

- Joseph A. 2014. *Measuring Ocean Currents*. Elsevier.hlm 1 – 49. ISBN 9780124159907.
- Karnela N. 2019. Keanekaragaman Makrozoobentos di Zona Intertidal Mangrove Semenanjung Sembilang Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. [skripsi]. Inderalaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. 40 hlm.
- Kristanti IP. 2008. Studi Transpor Sedimen Tersuspensi di Perairan Teluk Namosain Kuapng (Studi Kasus saat Monusn Timur). [skripsi]. Semarang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. 156 hlm.
- Leksono A, Atmodjo W, Maslukah L. 2013. Studi arus laut pada musim barat di perairan pantai Kota Cirebon. *Journal of Oceanography* Vol. 2 (3) : 206-213.
- Manullang NP. 2019. Kajian Pola Arus dan Perambatan Pasang Surut di Perairan Muara Sungai Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. [skripsi]. Inderalaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. 103 hlm.
- Muhazzir M, Widada S, Ismunarti DH. 2012. Kajian pola arus laut sebelum dan sesudah pembangunan pelabuhan khusus pabrikasi baja di Perairan Paciran, Kabupaten Lamongan. *Journal of Oceanography* Vol. 1 (1) : 69-77
- Pariwono JI. 1989. Pasang Surut di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI, Jakarta.
- Pratama TR, Elis I, Indra BP.2012. Kajian Pola Arus dan Co-Range Pasang Surut di Teluk Benete Sumbawa Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Oseanografi*. 1 (1): 111-120
- Rahmawan GA, Wishu UJ, Gemilang WA. 2020. Mekanisme transportasi sedimen dan pola arus pasang surut di Teluk Bungus, Kota Padang. *Segara 16* (3) : 176-179
- Rizal S, Ichsan S, Muhammad, Taufiq I, Mulyadi AW. 2009. Simulasi Pola Arus Baroklinik di Perairan Indonesia Timur dengan Model Tiga-Dimensi. *Jurnal Matematika dan Sains*. 14 (4): 113-119
- Sari TEY, Usman. 2012. Studi parameter fisika dan kimia daerah penangkapan ikan Perairan Selat Asam Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. *Jurnal perikanan dan kelautan* Vol. 17 (1) : 88-100.
- Sianturi J. 2016. *Calon investor mulai survei KKE TAA*. Medan Bisnis : 3
- Stewart RH. 2008. *Introduction to physical oceanography*. United states of America : Texas A&M University. 345 hlm

- Sugianto DN, Agus ADS. 2007. Studi Pola Sirkulasi Arus Laut di Perairan Pantai Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 12 (2): 79-92
- Surbakti H. 2012. Karakteristik Pasang Surut dan Pola Arus di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. 15 (1): 35-39
- Surbakti H, Mulia P, I Wayan N. 2011. Pemodelan Pola Arus di Perairan Pesisir Banyuasin. Sumatera Selatan. *Maspari Journal* Vol. 3(1):9-14.
- Surinati D. 2011. Energi arus laut. *Oseana* Vol. 36 (1) : 13 – 25
- Tanto TA, Husrin S , Wishu UJ , Putra A, Putri RK, Ilham. 2016. Karakteristik oseanografi fisik (batimetri, pasang surut, gelombang signifikan dan arus laut) Perairan Teluk Bungus. *Kelautan* Vol. 9(2) : 107-110
- Tarhadi, Elis I, Agus ADS. 2014. Studi pola dan karakteristik arus laut di Perairan Kaliwungu Kendal Jawa Tengah pada Musim Peralihan 1. *Oseanografi* Vol. 3(1) : 16-25.
- Wyrski K. 1961. *Physical Oceanography of the Southeast Asian Waters*. *Asian Waters*, Naga Report Vol. 2(1) : 1-195