

**PEMODELAN NUMERIK POLA ARUS PASANG SURUT  
DI PERAIRAN TELUK BUNGUS, PROVINSI SUMATERA  
BARAT MENGGUNAKAN *FLOW MODEL HYDRODYNAMICS***

**SKRIPSI**

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



**Oleh:**

**ELMA THRECIA SITUMANG**

**08051281722056**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

**PEMODELAN NUMERIK POLA ARUS PASANG SURUT  
DI PERAIRAN TELUK BUNGUS, PROVINSI SUMATERA  
BARAT MENGGUNAKAN *FLOW MODEL HYDRODYNAMICS***

**SKRIPSI**

**Oleh:**  
**ELMA THRECIA SITUMEANG**  
**08051281722056**

*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  
2021**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMODELAN NUMERIK POLA ARUS PASANG SURUT  
DI PERAIRAN TELUK BUNGUS, PROVINSI SUMATERA BARAT  
MENGGUNAKAN FLOW MODEL HYDRODYNAMICS**

### **SKRIPSI**

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

**Oleh :**

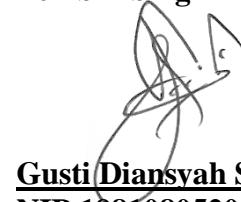
**Elma Threcia Situmeang  
08051281722056**

**Pembimbing II**



**Koko Ondara, M.T  
NIP. 198312312015031001**

**Indralaya, September 2021  
Pembimbing I**



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

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



**T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D  
NIP. 197709112001121006**

**Tanggal Pengesahan :**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Elma Threcia Situmeang  
Nim : 08051281722056  
Judul Skripsi : Pemodelan numerik pola arus pasang surut di Perairan Teluk Bungus, Provinsi Sumatera Barat menggunakan *Flow Model Hydrodynamics*

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

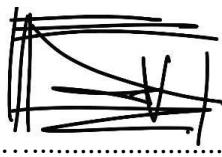
### **DEWAN PENGUJI**

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



(.....)

Anggota : Koko Ondara, M.T  
NIP. 198312312015031001



(.....)

Anggota : Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si  
NIP. 197808312001122003



(.....)

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



(.....)

Ditetapkan Di : Indralaya  
Tanggal : 24 September 2021

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya **ELMA THRECIA SITUMEANG, 08051281722056** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

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

Indralaya, 24 September 2021



Elma Threcia Situmeang  
NIM. 08051281722056

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Elma Threcia Situmeang  
NIM : 08051281722056  
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 Numerik Pola Arus Pasang Surut Di Perairan Teluk Bungus, Provinsi Sumatera Barat Menggunakan *Flow Model Hydrodynamics***

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 24 September 2021  
Yang Menyatakan,



Elma Threcia Situmeang  
NIM. 08051281722056

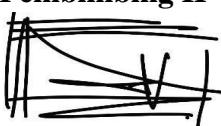
## ABSTRAK

**Elma Threcia Situmeang. 08051281722056. Pemodelan numerik pola arus pasang surut di Perairan Teluk Bungus, Provinsi Sumatera Barat Menggunakan *Flow Model Hydrodynamics***  
**(Pembimbing : Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc dan Koko Ondara, M.T)**

Perairan Teluk Bungus memiliki peranan penting karena banyaknya aktivitas yang terjadi di perairan ini. Hal ini menjadi alasan utama dilakukannya pemodelan arus pasang surut menggunakan perangkat lunak *MIKE21*. Penelitian ini menggunakan data batimetri, garis pantai dan pasang surut sebagai masukan *MIKE21* sehingga diperoleh pola arus pasang surut yang terjadi di Perairan Teluk Bungus untuk tahun 2014, 2017 dan 2020. Validasi data dilakukan pada penelitian ini untuk melihat nilai akurasi dari hasil pemodelan dengan membandingkan data hasil perekaman lapangan oleh Loka Riset Sumber Daya Kerentanan Pesisir dengan data hasil pemodelan sehingga di peroleh nilai *Root Mean Square Error* (RMSE). Nilai RMSE untuk tahun 2014, 2017 dan 2020 berturut-turut yaitu 9,74% ; 11,85% ; 6,81%. Berdasarkan dari hasil perhitungan bilangan Formzahl diketahui tipe pasang surut perairan Teluk Bungus yaitu campur condong harian ganda. Terjadi perubahan arah pergerakan arus dari hasil pengamatan pola arus dari tiga tahun pengamatan, pada tahun 2014 arus bergerak ke arah selatan saat menuju pasang dan ke arah utara saat menuju surut, tahun 2017 arus bergerak ke arah selatan saat menuju pasang dan surut, sedangkan pada tahun 2020 arus bergerak ke arah utara saat menuju pasang dan ke arah selatan saat menuju surut di sepanjang garis pantai. Terjadi perlambatan kecepatan arus, pada tahun 2014 kecepatan arus 0,00002-0,176 m/s, tahun 2017 kecepatan arus 0,0001-0,149 m/s dan tahun 2020 kecepatan arus 0,00001-0,092 m/s. Hal ini disebabkan oleh pendangkalan batimteri di bagian utara Teluk Bungus akibat proses sedimentasi yang tinggi, peristiwa deformasi dan *longshore current*.

**Kata kunci :** Arus pasang surut, batimetri, nilai error, Teluk Bungus

**Pembimbing II**



**Koko Ondara, M.T**

NIP. 198312312015031001

**Indralaya, September 2021**  
**Pembimbing I**



**Gusti Diansyah S.Pi., M.Sc**

NIP.198108052005011002

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



**T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D**

NIP. 197709112001121006

## ABSTRACT

**Elma Threcia Situmeang. 08051281722056. Numerical modeling of tidal current patterns in the Waters of Bungus Bay, West Sumatra Province Using Flow Model Hydrodynamics  
(Mentor: Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc and Koko Ondara, M.T)**

The waters of Bungus Bay have important role because of the many activities that occur in these waters. This is the main reason for tidal current modeling using MIKE21 software. This study uses bathymetry, coastline and tidal data as MIKE21 input so that tidal current patterns are obtained in the Waters of Bungus Bay for 2014, 2017 and 2020. Data validation is conducted in this study to see the accuracy value of modeling results by comparing field recording data by the Coastal Vulnerability Resource Research Center with modeling data so that the Root Mean Square Error (RMSE) value is obtained. The RMSE value for 2014, 2017 and 2020 are 9.74%; 11,85% ; 6,81%. Based on the results of the calculation of Formzahl numbers known the type of tidal waters of Bungus Bay is a mixed tide prevailing semidiurnal. There is a change in the direction of current movement from the observation of current patterns from three years of observation, in 2014 the current moves southwards when heading towards the tide and northwards when heading towards the low tide, in 2017 the current moves southwards when heading towards the tide and low tide, while in 2020 the current moves northwards when heading towards the tide and southwards when heading to low tide along the coastline. There is a slowdown in current speed, in 2014 the current speed was 0.00002-0.176 m/s, in 2017 the current speed was 0,0001- 0,149 m/s, and in 2020 the current speed was 0.00001-0.092 m/s. This is caused by the siltation of the batimteri in the northern part of Bungus Bay due to high sedimentation processes, deformation events and longshore current.

**Keywords:** Tidal currents, bathymetry, error value, Bungus Bay

**Pembimbing II**



**Koko Ondara, M.T**  
**NIP. 198312312015031001**

**Indralaya, September 2021**

**Pembimbing I**



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

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



**T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D**  
**NIP. 197709112001121006**

## RINGKASAN

**Elma Threcia Situmeang. 08051281722056. Pemodelan numerik pola arus pasang surut di Perairan Teluk Bungus, Provinsi Sumatera Barat Menggunakan *Flow Model Hydrodynamics*  
(Pembimbing : Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc dan Koko Ondara, M.T)**

Aktivitas penyebrangan, perikanan tangkap, bongkar muat dan distribusi bahan bakar Pulau Sumatera serta terdapat pula Pelabuhan Perikanan Samudera menjadikan perairan Teluk Bungus memegang peranan penting dalam sektor perairan. Pola arus pasang surut di perairan Teluk Bungus digambarkan menggunakan pemodelan numerik dengan perangkat lunak *MIKE21*. Pengamatan pola arus pasang surut pada penelitian ini dilakukan untuk melihat pola arus saat kondisi pasang dan surut, sehingga dapat digunakan sebagai informasi tambahan dalam melakukan aktivitas pelayaran dan pembangunan kedepannya.

Pengamatan dilakukan untuk tahun 2014, 2017, 2021 dan penelitian dilakukan dari Januari – Juli 2021 dengan wilayah kajian perairan Teluk Bungus. Data pasang surut dan batimetri hasil perekaman LRSDKP, data ramalan pasang surut BIG dan *MIKE21*, data batimetri GEBCO, peta rupa bumi Indonesia dan komponen harmonik pasang surut hasil perhitungan *Admiralty* merupakan data masukan model pada perangkat lunak *MIKE21*. Perangkat lunak ini digunakan untuk mensimulasikan pola pergerakan arus yang terjadi diperairan walaupun tidak dapat menggambarkan peristiwa secara kompleks.

Pola pergerakan arus mengalami perubahan arah dari hasil penenelitian yang dilakukan. Berdasarkan penelitian ini pada tahun 2014 arus bergerak memasuki perairan melalui pintu teluk dan mengalami pembelokan arah di daerah tengah teluk, dan disepanjang garis pantai arus bergerak ke arah selatan saat menuju pasang dan ke arah utara saat menuju surut dengan kecepatan arus berkisar 0,00003 m/s hingga 0,424 m/s. Tahun 2017 pola arus bergerak ke arah selatan saat menuju pasang dan surut di sepanjang garis pantai dengan kecepatan arus berkisar 0,00003 m/s hingga 0,412 m/s. Sedangkan tahun 2020 pola arus bergerak ke arah utara saat menuju pasang dan ke arah selatan saat menuju surut di sepanjang garis pantai dengan kecepatan arus yang melemah berkisar 0,00003 m/s hingga 0,342 m/s. Dan terjadi juga perubahan arah arus akibat kondisi dasar perairan (deformasi) didaerah tengah teluk. Berdasarkan hasil perhitungan bilangan *Formzahl* diperoleh tipe pasang surut diperairan Teluk Bungus yaitu campur condong harian ganda.

## KATA PENGANTAR

Ucapan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan penyertaan-Nya sampai saat ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pemodelan numerik pola arus pasang surut di Perairan Teluk Bungus, Provinsi Sumatera Barat menggunakan Flow Model Hydrodynamics”** tepat pada waktunya. Penelitian ini juga dapat berjalan dengan baik dan setiap kendala dapat teratasi karena bantuan dan arahan dari Pembimbing penulis. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Gusti Diansyah, S.Pi.,M.Sc dan Bapak Koko Ondara, M.T karena selalu memberi dukungan dan sabar dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan tahapan penulisan skripsi.

Penulis berharap skripsi melalui skripsi ini penulis dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat memberikan dampak yang baik untuk kedepannya. Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan skripsi masih banyak kekurangan dan kesalahan. Besar harapan penulis untuk kedepannya dapat lebih baik lagi. Penulis juga mengucapkan terimakasih atas kritik dan saran yang membangun.

Indralaya, 24 September 2021



Elma Threcia Situmeang  
NIM. 08051281722056

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	4
1.4. Manfaat .....	4
<b>II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Arus .....	4
2.2. Pasang Surut.....	5
2.3. Batimetri.....	5
2.4. Pemodelan numerik.....	6
2.4.1.Persamaan Kontinuitas.....	8
2.4.2.Persamaan Momentum.....	8
2.4.3.Persamaan Gradient Stress.....	9
2.5. Teluk Bungus .....	10
2.6. Penelitian Terkait .....	10
<b>III METODOLOGI .....</b>	<b>12</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	12
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Metodologi Penelitian .....	14

3.4. Analisis Data .....	16
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1. Desain Model Arus Pasang Surut Teluk Bungus.....	18
4.1.1.Parameter Pemodelan.....	19
4.1.2.Batimetri.....	21
4.2. Pasang Surut.....	22
4.2.1.Validasi pasang surut .....	25
4.3. Pola Arus Pasang Surut Teluk Bungus .....	26
4.3.1.Pola Arus Pasang Surut 2014.....	26
4.3.2.Pola Arus Pasang Surut 2017 .....	28
4.3.3.Pola Arus Pasang Surut 2020 .....	31
<b>V KESIMPULAN.....</b>	<b>35</b>
5.1    Kesimpulan.....	35
5.2    Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 1. Kerangka alur penelitian .....	3
Gambar 2. Peta lokasi penelitian.....	12
Gambar 3. Bagan alir pengolahan data .....	15
Gambar 4. Desain model 2020 arus pasang surut Teluk Bungus .....	18
Gambar 5. Batimetri.....	21
Gambar 6. Grafik pasang surut Teluk Bungus.....	23
Gambar 7. Grafik validasi pasang surut Teluk Bungus .....	25
Gambar 8. Pola arus Teluk Bungus menuju pasang 2014 .....	27
Gambar 9. Pola arus Teluk Bungus menuju surut 2014.....	28
Gambar 10. Pola arus Teluk Bungus menuju pasang 2017 .....	29
Gambar 11. Pola arus Teluk Bungus menuju surut 2017.....	30
Gambar 12. Pola arus Teluk Bungus menuju pasang 2020 .....	31
Gambar 13. Pola arus Teluk Bungus menuju surut 2020.....	32

## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1. Alat dan Bahan.....	13
Tabel 2. Spesifikasi nodes dan elements .....	19
Tabel 3. Parameter pemodelan di perairan Teluk Bungus .....	19
Tabel 4. Komponen harmonik pasang surut Teluk Bungus.....	20

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Validasi data pasang surut .....	40
Lampiran 2. Tabel Admiralty.....	48
Lampiran 3. Nilai elevasi penting pasang surut .....	49

## I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pasang surut kerap terjadi pada perairan dan ditandai dengan naik turunnya permukaan air laut yang terjadi secara terus menerus akan tetapi pada waktu tertentu. Gaya tarik menarik dan gaya gravitasi dari bumi, bulan dan matahari merupakan penyebab utama terjadinya peristiwa pasang surut (Tanto *et al.* 2016). Peristiwa pasang surut yang terjadi akan membangkitkan arus pasang surut dan memberikan dampak pada kondisi suatu perairan (Fadli *et al.* 2014). Arus pasang surut yang terjadi di laut mempengaruhi daerah sekitarnya khususnya daerah teluk. Teluk berbatasan langsung dengan laut sehingga peristiwa yang umumnya terjadi di laut seperti peristiwa pasang surut, memberikan dampak yang cukup besar terhadap arus perairan tersebut (Yulius *et al.* 2107).

Perairan Teluk Bungus terletak di Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang Sumtera Barat dan berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Teluk Bungus memiliki peranan penting, salah satunya menjadi pelabuhan penyebrangan menuju Pulau Mentawai. Selain itu terdapat Pelabuhan Perikanan Samudra dan industri perikanan tangkap pelagis yang menjadi andalan untuk daerah ini, dan juga perairan ini termasuk kawasan pariwisata. Menurut Tanto dan Kusumah (2016), perairan ini juga digunakan sebagai tempat bongkar muat, penyimpanan, distribusi dan transit bahan bakar minyak Pulau Sumatera. Padatnya aktivitas transportasi laut yang terjadi di perairan Teluk Bungus ini menjadi alasan utama untuk melakukan pemodelan numerik pola arus pasang surut yang terjadi di perairan tersebut.

Pola arus terjadi karena adanya kecepatan dan arah arus perairan. Pola pergerakan arus di perairan dapat disimulasikan dalam bentuk model sehingga memperoleh gambaran arus yang sedang terjadi. Pemodelan numerik menggambarkan pola arus pada setiap badan aliran melalui persamaan momentum dan kontinuitas dan merupakan salah satu cara untuk memperoleh gambaran dengan mudah. Sugianto dan Agus (2007) menjelaskan bahwa model merupakan tiruan dari keadaan yang sebenarnya terjadi, akan tetapi model tidak dapat menggambarkan secara kompleks peristiwa yang sebenarnya terjadi di alam.

Perubahan arus pasang surut terjadi dalam kurun waktu tertentu dan dikenal dengan siklus pasang surut sehingga peristiwa tersebut dapat meramalkan arus pasang surut. Pemodelan pola arus menggunakan aplikasi *Mike21*, perangkat lunak ini menggunakan data batimetri dan pasang surut sebagai komponen utama masukan modelnya (Aryani *et al.* 2016)

Pengamatan mengenai pergerakan pola arus dan tipe pasang surut perairan ini perlu dilakukan untuk melihat bagaimana pergerakan arus yang terjadi pada saat kondisi pasang surut terjadi. Pengamatan dilakukan untuk melihat arah pola arus yang terjadi pada saat kondisi pasang dan begitu juga pada saat kondisi surut. Sehingga dapat membantu dalam penentuan alur transportasi kapal yang akan lewat, dalam melakukan aktivitas pelayaran pada saat kondisi surut dan dapat menghindari karamnya kapal dengan mempertimbangkan kondisi dasar perairan tersebut.

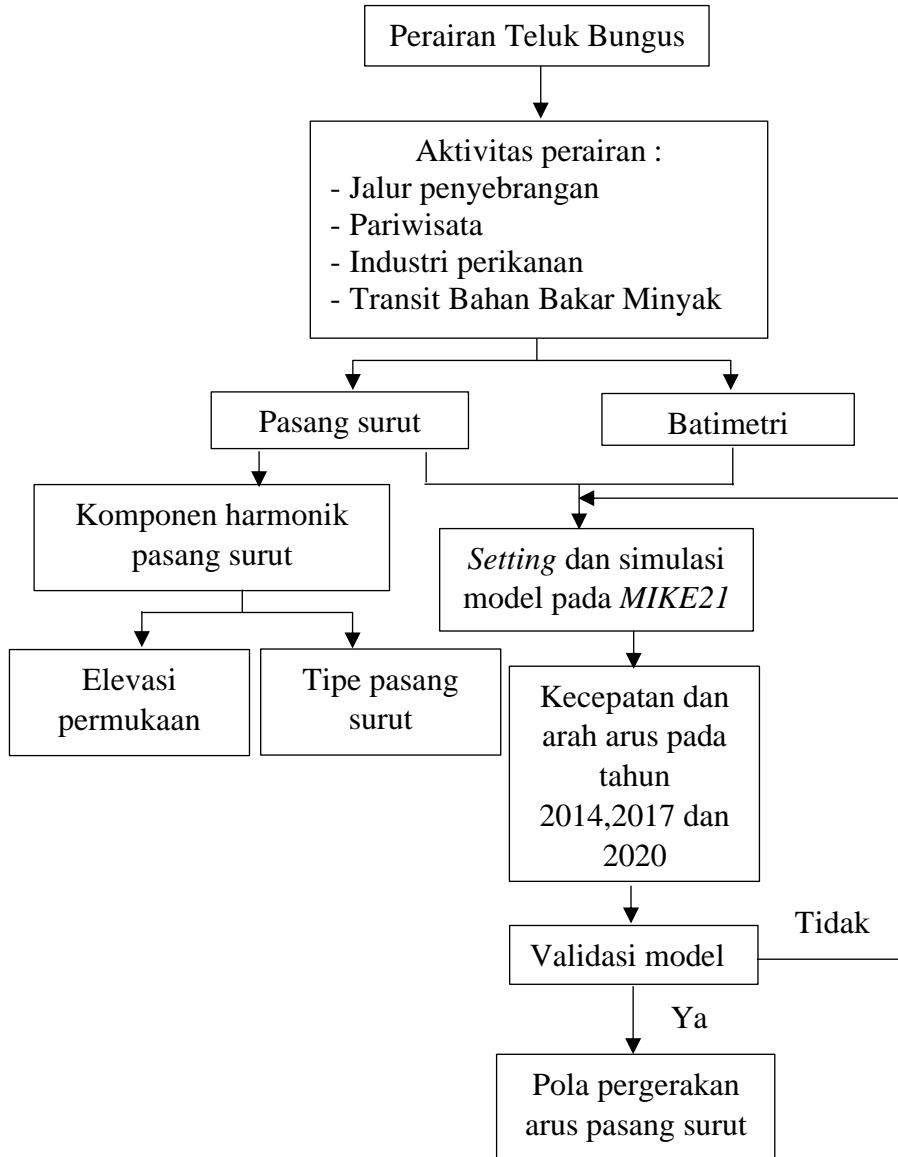
## 1.2. Rumusan Masalah

Beragam aktivitas yang terjadi di perairan Teluk Bungus baik aktivitas penyebrangan, perikanan tangkap dan juga bongkar muat bahan bakar menjadikan perairan ini memegang peranan penting untuk setiap aktivitas yang berlangsung. Selain itu, informasi mengenai pemodelan arus pasang surut di perairan Teluk Bungus ini masih jarang. Penelitian ini dilakukan untuk mengamati pergerakan pola arus diperairan, kecepatan dan arah arus serta tipe pasang surut yang terjadi di perairan untuk tiga tahun pengamatan. Penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai masukan atau bahan pertimbangan dalam pengolahan dan pembangunan di perairan ini seperti jalur transportasi dan pariwisata laut dengan mempertimbangkan keadaan dasar perairan, kecepatan dan pola arus pasang surut. Kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Adapun permasalahan dari pola arus pasang surut di Perairan Teluk Bungus dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana tipe pasang surut yang terjadi Perairan Teluk Bungus?
2. Bagaimana gambaran umum pola arus pasang surut yang terjadi di perairan Teluk Bungus ?

Kerangka alur penelitian dapat dilihat pada bagan alir di Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka alur penelitian

### **1.3. Tujuan**

Tujuan dilakukannya penelitian dapat dilihat sebagai berikut :

1. Mengkarakterisasi pasang surut di Perairan Teluk Bungus.
2. Memodelkan pergerakan pola arus pasang surut dengan menggunakan *Flow Model Hydrodynamics*.

### **1.4. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini yaitu mengetahui pola arus pasang surut yang terjadi di perairan ini dapat dijadikan sebagai dasar informasi acuan atau bahan pertimbangan untuk studi lanjutan, penentuan alur transportasi dan pembangunan yang akan dilakukan di Perairan Teluk Bungus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anisa MN, Purwanto, Prasetyawan IB. 2017. Studi pola arus laut di Perairan Tapaktuan, Aceh Selatan. *Oseanografi* 6(1) : 186-191
- Amirullah AN, Sugianto1 DN, Indrayanti E. 2014. Kajian Pola Arus Laut Dengan Pendekatan Model Hidrodinamika Dua Dimensi Untuk Pengembangan Pelabuhan Kota Tegal. *Oseanografi* 3(4) :678-680
- Aryani R, Siddhi Saputro, Hariadi. 2016. Sebaran material padatan tersuspensi berdasarkan pengaruh arus dan pasang surut Di Sekitar Perairan Muara Sungai Kapuas Kecil, Jungkat, Pontianak. *Oseanografi* 5(4) : 472-477
- Apriansyah, Kushadiwijayanto AA, Risko. 2019. Pengaruh gelombang pada perubahan garis pantai di Perairan Batu Burung Singkawang, Kalimantan Barat. *Positron* 9(1) : 1-4
- Budiwicaksono AR, Subardjo P, Novico F. 2013. Pemodelan pola arus pada tiga kondisi musim berbeda sebagai jalur pelayaran perairan Teluk Lampung menggunakan *software* Delft3D. *Oseanografi* 2(3) : 280-292
- Fadilah, Suripin, DP Sasongko. 2014. Menentukan tipe pasang surut dan muka air rencana perairan laut Kabupaten Bengkulu Tengah menggunakan Metode Admiralty. *Maspali* 6(1) : 8-12
- 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
- Fahmi M, Hafli TM. 2019. Simulasi numerik perubahan morfologi pantai akibat Konstruksi Jetty pada Muara Lambada Lhok Aceh Besar menggunakan *Software* Delft3d. *Teknik Sipil* 8(2) : 52-53
- 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
- Hasriyanti, Syarif E, Maddatuang. 2015. Analisis karakteristik kedalaman perairan, arus dan gelombang di Pulau Dutungan Kabupaten Barru. *Scientific Pinisi* 1(1) : 44-47
- Irawan A, Gunawan DS, Wahyunus M, Mulyanto H. 2020. Simulasi pemodelan numerik hidrodinamika dan aliran sedimen pada Bendung PLTA Musi – Bengkulu. *Applied Science* 2(2) : 1-3

- Ismail MFA, Taofiqurohman A. 2012. Simulasi numeris arus pasang surut di perairan Cirebon. *Jurnal Akuatika* Vol. 3 No. 1 : 1-10.
- Jansen T. 2018. Tinjauan pengaruh pasang surut terhadap pola arus di Teluk Amurang, Sulawesi Utara. *Tekno* 16(70) :67-68
- Kamat YN, kalangi PNI, Sompie MS. 2014. Pola arus permukaan saat surut di sekitar muara Sungai Malalayang, Teluk Manado. *Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap* 1(Edisi Khusus) : 99-102
- Miranda LB, FP Andutta, Kjerfve B, Filho BMC. 2017. *Fundamentals of Estuarine Physical Oceanography*. Singapore : Springer Nature Singapore.
- Leksono A, Atmodjo W, Maslukah. 2013. Studi arus laut pada Musim Barat di Perairan Pantai Kota Cirebon. *Oseanigrafi* 2(3) : 210-212
- Lenhart HJ, Pohlmann T. 2004. *North sea hydrodynamic modelling: a review*. *Senckenbergiana maritima* 34(2) : 70-75
- Putra A, Baqi AI, Febria FA, Novarino W, Hermon D, Dewata I, Tanto TA, Husrin S, Suparno, Damanhuri H. 2020. Kesesuaian pemanfaatan ruang pada zona khusus (pelabuhan) di Kawasan Pesisir Teluk Bungus Kota Padang. *Kelautan Nasional* 15(2) : 91-93
- Rahmawan GA, Wisha UJ, Gemilang WA. 2020. Mekanisme transportasi sedimen dan pola arus pasang surut di Teluk Bungus, Kota Padang. *Segara* 16 (3) : 176-179
- Rahmawitri H, Atmadipoera AS, Sukoraharjo SS. 2017. Pola sirkulasi dan variabilitas arus di Perairan Selat Sunda. *Kelautan Nasional* 11(3) : 141-144
- Ranadipura A, Nugroho D, Atmodjo W, Suryoputro AAD, Subardjo P, Widiaratih R. 2019. Pola arus di perairan Kabupaten Jepara. *Indonesian Journal of Oceanography* 1(1) : 2-9
- Qarnain AGD, Satriadi A, Setiyono H. 2019. Analisa pengaruh pasang purnama (*Spring*) dan perbani (*Neap*) terhadap laju sedimentasi di Perairan Timbulsloko, Demak. *Oseanografi* 3(4) : 544-545
- Safwan MA, Widada S, Subardjo P. 2016. Pengaruh arus sepanjang pantai (*longshore current*) terhadap sebaran sedimen dasar di Perairan Teluk Awur, Jepara. *Oseanigrafi* 5(4) : 416-421
- Silubun DT, Gaol JL, Naulita Y. 2015. Estimasi intensitas *upwelling* pantai dari Satelit Aquamodis di Perairan Selatan Jawa dan Barat Sumatera. *Teknologi Perikanan dan Kelautan* 6(1) :21-29

- Sugianto DN, Agus ADS. 2007. Studi pola sirkulasi arus laut di Perairan Pantai Provinsi Sumatera Barat. *Ilmu Kelautan* 12(2) : 79-81
- Surbakti H. 2012. Karakteristik pasang surut dan pola arus di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Penelitian Sains* 5(1) :35-49
- Tanto TA, Husrin S , Wisha UJ , Putra A, Putri RK, Ilham. 2016. Karakteristik oseanografi fisik (batimetri, pasang surut, gelombang signifikan dan arus laut) Perairan Teluk Bungus. *Kelautan* 9(2) : 107-110
- Tanto TA, Kusumah G. 2016. Kualitas perairan Teluk Bungus berdasarkan baku mutu air laut pada musim berbeda. *Maspuri* 8(2):135-138
- Tanto AT, Wisha UJ, Kusumah G, Pranowo WS, Husrin W, Ilham, Putra A. 2017. Karakteristik arus laut perairan Teluk Benoa – Bali. *Ilmiah Geomatika* 23(1) : 40-41
- Wisha UJ, Husrin S, Prihantono J. 2015. Hidrodinamika Perairan Teluk Banten Pada Musim Peralihan (Agustus–September). *Ilmu Kelautan* 20(2) : 104-106
- Yulius, Prihatno H, Suhelmi Ir. 2010. Pola spasial kedalaman perairan Di Teluk Bungus, Kota Padang. *Prosiding PIT VII ISOI* : Padang , Juli- Agustus 2008. Jakarta : Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati BRKP-DKP. hlm. 210-212
- Yulius, A Heriati, E Mustikasari, RI Zahara. 2017. Karakteristik pasang surut dan gelombang di Perairan Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat. *Segara* 13(1) : 65-68