ANALISIS PEMODELAN HIDRODINAMIKA DI PESISIR SUKADANA MENGGUNAKAN DELFT3D

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Kelautan
Jurusan Teknik Kelautan

Oleh:
FIRDAUS NURROHMATILLAH
NIM D1111221010



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firdaus Nurrohmatillah

NIM : D1111221010

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Analisis Pemodelan Hidrodinamika di Pesisir Sukadana Menggunakan Delft3D" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana/magister di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 29 Juni 2026



Firdaus Nurrohmatillah
NIM D1111221010

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PEMODELAN HIDRODINAMIKA DI PESISIR SUKADANA MENGGUNAKAN DELFT3D

Jurusan Teknik Keluatan
Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Oleh:

Firdaus Nurrohmatillah
NIM D1111221010

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 29 Juni 2026
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Eng. Ir. M. Meddy Danial, S.T., M.T., IPM NIP. 197105012000121001
Dosen Pembimbing Kedua	: Ir. Liany Ayu Catherine, S.T., M.T. NIP. 199501022024062002
Dosen Penguji Utama	: Ir. Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng NIP. 199005082015042003
Dosen Penguji Kedua	: Ir. Jasisca Meirany, S.T., M.Si. NIPPPK. 198205142025212022

Pontianak, 29 Juni 2026

Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Dr. Eng. Ir. M. Meddy Danial, S.T., M.T., IPM
NIP. 197105012000121001

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Bersabarlah Sesungguhnya Janji Allah Itu Benar"

QS Ar-Rum:60

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridha, serta rahmatnya, langkah demi langkah dalam penyusunan skripsi ini dapat dilalui hingga selesai. Alhamdulilah, tiada kata yang lebh indah selain ungkapan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas karunianya skripsi ini dapat rampung tepat pada waktunya. Penyusunan skripsi ini merupakan sebuah perjalanan panjang yang penuh dengan ujian dan tantangan, namun berkat kesabaran dan keyakinan setiap rintangan tersebut dapat dilalui. Dengan Kesadaran penuh penulis ingin menyampaikan apresiasi terbesar untuk diri sendiri atas kerja keras, bertahan dan tidak menyerah dalam menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini.

Penulis mempersembahkan dengan rasa terima kasih kepada orang-orang terpenting dalam hidup penulis:

1. Kepada kedua orang tua penulis yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, doa, dan kasih tanpa batas. Dalam setiap langkah perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini, hanya kalian yang selalu hadir memberikan dukungan terbaik, semangat yang tak pernah padam, serta pengorbanan yang tak terhitung. Semoga persembahan ini menjadi wujud kecil dari rasa terima kasih atas segala cinta, doa, dan pengorbanan yang telah kalian berikan.
2. Kepada abang kandung Firman Wahid Muharrom yang senantiasa tidak hanya menjadi abang namun sekaligus sahabat, yang memberi motivasi, perhatian, dan dorongan agar penulis tetap teguh melangkah. Serta yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah dalam suka dan duka perjuangan menyelesaikan skripsi. Selain itu memberikan nasihat, dan bantuan yang sangat berarti sehingga penulis mampu melewati berbagai kesulitan dalam proses ini. Terlebih, di tengah perjuanganmu sendiri menyelesaikan skripsi, namun tetap meluangkan waktu untuk mendukung dan membantu penulis.

3. Kepada adik kandung Fadillah Faqi Huddin dengan penuh ketulusan hadir membantu kebutuhan kakaknya, baik dalam bentuk perhatian, tenaga, maupun dukungan finansial yang sangat berarti. Di saat saya berjuang menyelesaikan skripsi, tidak hanya memberikan semangat, tetapi juga rela berbagi hasil jerih payah demi meringankan beban penulis. Selain itu bantuan dan pengorbanan menjadi bukti nyata kasih sayang seorang adik, dan menjadi kekuatan tambahan yang membuat saya mampu bertahan dalam proses panjang ini.
4. Serta kepada kawan-kawan seperjuangan yang telah membantu dan mendukung saya dalam penyusunan skripsi ini, baik teman-teman di asrama maupun kawan-kawan Groin angkatan 22.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul "Analisis Pemodelan Hidrodinamika Di Pesisir Sukadana Menggunakan Delft3D*"* disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Kelautan Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak kesulitan, serta keterbatasan yang dihadapi. Namun berkat doa, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing, Ir. Slamet Widodo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. M. Meddy Danial, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang memberikan bimbingan, arahan, selama proses perkuliahan serta penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Liany Ayu Catherine, S.T., M.T selaku Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjupura dan sekaligus Dosen Pembimbing Pembantu yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Arfena Deah Lestari, S.T., M. Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan sekaligus Dosen Penguji Utama Tugas Akhir.
5. Ibu Ir. Jasisca Meirany, S.T., M.Si selaku Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Kelautan dan sekaligus Dosen Penguji Pembantu Tugas Akhir.
6. Serta seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Kelautan Universitas Tanjungpura yang telah membantu selama masa perkuliahan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, namun telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk apa pun.
7. Ibu dan Ayah tercinta, atas doa, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti.

8. Abang, yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah dan tetap mendukung meski sedang berjuang menyelesaikan skripsinya sendiri. Serta adik saya yang memberikan dukungan selama penyusunan skripsi ini dan baru berjuang dalam menempuh bangku kuliah.
9. Serta teman asrama maupun rekan-rekan kelas Angkatan 22, atas kebersamaan, dukungan, dan motivasi selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, bagi pengembangan ilmu pengetahuan, serta bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Pontianak, 29 Juni 2026



Firdaus Nurrohmatillah
D1111221010

ABSTRAK

Wilayah Pesisir Sukadana di Kabupaten Kayong Utara memiliki peran strategis sebagai pusat aktivitas pariwisata dan nelayan, namun sangat rentan terhadap dinamika hidrodinamika ekstrem seperti banjir rob dan gelombang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik hidrodinamika serta memodelkan pola arus dan gelombang menggunakan perangkat lunak Delft3D. Metodologi yang digunakan adalah pemodelan numerik dua dimensi (2D) dengan memanfaatkan data Batimetri Nasional (BATNAS), data pasang surut selama satu tahun pada tahun 2025 yang diperoleh dari TPXO 7.2, serta data angin dan gelombang selama 10 tahun (2016–2025) dari ECMWF. Pemodelan dilakukan dengan durasi running selama satu tahun penuh pada tahun 2025. Hasil analisis mawar angin (*windrose*) selama 10 tahun di lokasi penelitian menunjukkan bahwa arah angin dominan berasal dari Tenggara dengan persentase kejadian sebesar 11% dan kecepatan angin berkisar antara 0,50 m/s hingga 3,60 m/s. Hasil simulasi menunjukkan dinamika perairan sangat dipengaruhi oleh siklus monsun, kondisi paling ekstrem terjadi pada Oktober 2025 yang mencatatkan tinggi gelombang signifikan (Hs) maksimum sebesar 1,5 m dari arah Barat Daya. Namun pemodelan untuk parameter kecepatan arus belum mampu mempresentasikan kondisi secara akurat dimana nilai error absolut mencapai 383.3 % dimana perlu adanya kalibrasi nilai koefisien kekasaran dasar *(Manning).* Hasil analisis karakteristik pasang surut menunjukkan bahwa Perairan Sukadana memiliki tipe pasang surut harian tunggal dengan nilai Formzahl sebesar 3.66**.** Hasil validasi pasang surut menunjukkan pola fluktuasi hasil simulasi memiliki kesesuaian dengan kondisi lapangan dengan nilai korelasi 0.83 serta RMSE 0.3 sehingga model Delft3D mampu merepresentasikan kondisi hidrodinamika Pesisir Sukadana dan dapat digunakan sebagai dasar analisis dinamika arus dan gelombang di wilayah penelitian.

Kata Kunci: Hidrodinamika, Pesisir, Delft3D.

ABSTRACT

The Sukadana coastal area in Kayong Utara Regency plays a strategic role as a hub for tourism and fishing activities, yet it remains highly vulnerable to extreme hydrodynamic dynamics, such as tidal floods and high waves. This study aims to identify the hydrodynamic characteristics and model current and wave patterns using Delft3D software. The methodology employed is two-dimensional (2D) numerical modeling, utilizing National Bathymetry (BATNAS) data, one-year tidal data for 2025 obtained from TPXO 7.2, and 10-year wind and wave data (2016–2025) from ECMWF. The simulation was executed for a full-year duration throughout 2025. The 10-year windrose analysis at the study site indicates that the dominant wind direction is from the Southeast, with an occurrence rate of 11% and wind speeds ranging from 0.50 m/s to 3.60 m/s. Simulation results show that marine dynamics are heavily influenced by the monsoon cycle, with the most extreme conditions occurring in October 2025, recording a maximum significant wave height (Hs) of 1.5 m from the Southwest. However, the current velocity modeling has not yet accurately represented actual conditions, yielding an absolute error of 383.3%, which necessitates calibration of the bottom roughness coefficient (Manning). Analysis of tidal characteristics reveals that the Sukadana waters experience a diurnal tidal type with a Formzahl value of 3.66. Tidal validation results show that the simulated fluctuation patterns align well with field conditions, demonstrating a correlation value of 0.83 and an RMSE of 0.3. Thus, the Delft3D model is capable of representing the hydrodynamic conditions of the Sukadana Coast and can serve as a baseline for analyzing current and wave dynamics in the study area.

Keywords: *Hydrodynamics, Coast, Delft3D.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN iii
PRAKATA v
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Batasan Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Penelitian Terdahulu 7
2.2 Batimetri 10
2.3 Arus 11
2.4 Pasang Surut 12
2.5 Angin 14
2.6 Gelombang 15
2.7 Software Delft3D 16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 21
3.1 Lokasi Penelitian 21
3.2 Jenis Penelitian 21
3.3 Jenis Data 21
3.3.1 Persiapan Data 22
3.3.2 Metode Pengumpulan Data 22
3.4 Analisis Data 22

3.4.1 Analisis Gelombang 22
3.4.2 Pengolahan Data Batimetri 23
3.4.3 Analisis Pasang Surut 23
3.4.4 Analisis Angin 23
3.5 Gambaran Umum Tahapan 24
3.6 Prosedur Penginstalan 25
3.7 Pembuatan Grid 26
3.8 Pembuatan Batimetri 27
3.9 Proses Running 28
3.10 Diagram Alir Penelitian 29
3.11 Jadwal Penelitian 30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Analisis Data Angin 31
4.2 Analisis Data Pasang Surut 32
4.3 Input Data Flow 37
4.3.1 Domain 37
4.3.2 Time Frame 38
4.3.3 Boundaries 39
4.3.4 Monitoring 40
4.3.5 Output 40
4.4 Input Data Wave 41
4.4.1 Grids 41
4.4.2 Time Frame 42
4.4.3 Boundaries Wave 43
4.4.4 Physical Parameters 44
4.4.5 Output Parameters 44
4.4.6 Running 45
4.5 Hasil Pemodelan 46
4.6 Validasi Pemodelan 53
4.7 Analisis Dampak *Eddy Current* dan Upaya Mitigasi 63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 66
5.1 Kesimpulan 66

5.2 Saran 67
DAFTAR PUSTAKA 68
LAMPIRAN 70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Wilayah Pesisir Sukadana 3

Gambar 2.1 Sistem Koordinat *Spherical* dan Sistem Koordinat *cartesian* 18

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian 20

Gambar 3.2 *Domain Land Boundry* 26

Gambar 3.3 *Domain Grid* 27

Gambar 3.4 Pembuatan Batimetri 27

Gambar 3.5 Tahap *Running* 28

Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian 29

Gambar 4.1 *Windrose* Dominan 31

Gambar 4.2 Tampilan *Tide Model Driver* 33

Gambar 4.3 Grafik Pasang Surut Bulan Januari 35

Gambar 4.4 Grafik Pasang Surut Bulan Mei 36

Gambar 4.5 Pasang Surut Bulan Juni 36

Gambar 4.6 Pasang Surut Bulan November 37

Gambar 4.7 Tampilan *Domain* pada Flow 38

Gambar 4.8 Tampilan *Time Frame* pada Flow 38

Gambar 4.9 Tampilan *Boundaries* pada Flow 39

Gambar 4.10 Tampilan *Edit Flow Conditions* pada *Boundaries* 39

Gambar 4.11 Tampilan *Monitoring* pada Flow 40

Gambar 4.12 Tampilan Output pada Flow 41

Gambar 4.13 Tampilan *Grids* pada Wave 42

Gambar 4.14 Tampilan *Time Frame* pada Wave 42

Gambar 4.15 Tampilan *Boundaries* pada Wave 43

Gambar 4.16 Tampilan *Uniform Boundaries Conditions* pada *Wave* 43

Gambar 4.17 Tampilan *Physical Parameters* pada Wave 44

Gambar 4.18 Tampilan *Output Parameters* pada Wave 45

Gambar 4.19 Tampilan *Running* pada *Wave* 45

Gambar 4.20 H_S Gelombang Bulan Januari 47
Gambar 4.21 H_S Gelombang Bulan Maret 47
Gambar 4.22 H_S Gelombang Bulan Juli 48
Gambar 4.23 H_S Gelombang Bulan Oktober 49
Gambar 4.24 Kecepatan Arus Bulan Januari 51
Gambar 4.25 Kecepatan Arus Bulan Maret 51
Gambar 4.26 Kecepatan Arus Bulan Juli 52
Gambar 4.27 Kecepatan Arus Bulan Oktober 53
Gambar 4.28 Prediksi Tinggi Gelombang Januari 54
Gambar 4.29 Prediksi Tinggi Gelombang Oktober 56
Gambar 4.30 Grafik Validasi Gelombang 58
Gambar 4.31 Grafik verifikasi Kecepatan Arus 60
Gambar 4.32 Grafik verifikasi Pasang Surut 63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdaulu 7

Tabel 2.2 Komponen Pasang Surut 14

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian 30

Tabel 4.1 Frekuensi Kecepatan Angin 32

Tabel 4.2 Komponen Harmonik Pasang Surut 33

Tabel 4.3 Rekapan H_S Gelombang Satu Tahun 50

Tabel 4.4 Nilai Tinggi Gelombang Bulan Januari 55

Tabel 4.5 Nilai Tinggi Gelombang Bulan Oktober 56

Tabel 4.6 Validasi Data Gelombang 58

Tabel 4.7 Perbandingan Kecepatan Arus antara hasil Delft3D dan Data BMKG 59

Tabel 4.8 Klasifikasi nilai *Root Mean Square Error* 61

Tabel 4.9 Rentang Koefisien Korelasi 62

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan dengan luas lautan yang lebih besar dari luas daratan. Luas lautan Indonesia mencapai 3,9 juta, sedangkan luas daratan mencapai 1,9 juta. Indonesia memiliki 17.508 pulau yang terdiri dari lima pulau besar dan ribuan pulau kecil yang tersebar dari Sabang sampai Merauke. Salah satu provinsi di Kalimantan yang berbatasan langsung dengan laut atau juga bisa disebut dengan provinsi daerah pesisir adalah provinsi Kalimantan Barat [1].

Wilayah pesisir adalah wilayah yang menandai batas antara darat dan laut, dan dapat memperluas daratan atau lautan dengan berbagai cara, tergantung pada kondisi topografi, tujuan, dan kebutuhan program tertentu [2]. Pada proses hidrodinamika berperan penting terhadap pola sirkulasi air, potensi erosi atau akresi pantai, serta kondisi ekosistem pesisir. Pada karakteristik hidrodinamika menjadi aspek penting dalam perencanaan dan pengelolaan wilayah pesisir yang berkelanjutan, baik untuk aspek lingkungan maupun kegiatan ekonomi seperti perikanan dan pelayaran. Potensi perairan di indonesia merupakan posisi strategis bagi pelayaran internasional dan nasional, berskala merata pelayaran antar pulau terkecil di Indonesia. Untuk mendukung kegiatan pelayaran pada khususnya dan kegiatan yang dilakukan diperairan pada umumnya mutlak diperlukan untuk mengetahui pergerakan kenaikan dan penurunan permukaan air laut secara normal disebut pasang surut.

Perlunya pemantauan jangka Panjang di pesisir pantai untuk memprediksi kemungkinan terjadinya kenaikan permukaan laut yang bisa berbahaya bagi kehidupan masyarakat pesisir. Pengamatan pasang surut juga untuk tujuan praktis dan untuk kebutuhan sains dalam mempelajari fenomena laut yang dapat memberikan dampak langsung atau tidak langsung untuk kehidupan manusia. Pencegahan dini bencana dapat dilakukan dengan memeriksa secara mendalam perilaku posisi permukaan laut dari waktu ke waktu selama periode waktu tertentu.

Kondisi perairan pesisir pada angin yang bertiup di dekat permukaan laut dapat mempengaruhi tinggi muka laut terhadap muka laut rata-rata. Selain itu, angin

yang bertiup di permukaan laut merupakan penyebab terjadinya pergerakan pada permukaan laut yang akan mempengaruhi karakteristik gelombang di perairan. Dengan mengetahui karakteristik gelombang laut ketika mengalami monsun dapat diketahui daerah mana saja yang mengalami gelombang rata-rata tertinggi dan terendah serta jenis monsun apa yang mengakibatkan gelombang rata- rata tertinggi tersebut.

Kabupaten Kayong Utara merupakan wilayah pesisir dengan panjang garis pantai sebesar 379 km (DKP, 2018). Pesisir Pantai Pulau Datok Sukadana yang terletak di Kabupaten Kayong Utara, Kalimantan Barat, merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki dinamika oseanografi dipengaruhi oleh gelombang, pasang surut dan arus laut. Kondisi perairan pesisir ini penting untuk dikaji mengingat perannya sebagai pusat aktivitas pariwisata dan nelayan. Upaya untuk mengurangi terjadinya kecelakaan dalam kejadian yang tidak terduga pentingnya keselamatan dan kelancaran aktivitas pariwisata dan masyarakat pesisir itu sendiri serta nelayan tradisional yang bergantung pada kondisi laut yang memiliki peran sangat penting dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi. Salah satu wilayah yang memiliki potensi strategis adalah di pesisir pantai Sukadana yang dimanfaatkan masyarakat sebagai jalur pariwisata. Aktivitas-aktivitas tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi pasang surut, pola arus laut, serta gelombang yang berperan dalam keselamatan para wisatawan dan masyarakat pesisir sekitar serta pelayaran para nelayan.

Salah satu contoh nyata dampak gelombang tinggi yang menyebabkan banjir di wilayah pesisir tersebut adalah cuaca ekstrem seperti yang terjadi di pesisir pantai pulau datok sukadana, Kabupaten Kayong Utara, Kalimantan Barat, dimana kawasan nya kerap terjadi banjir sehingga terjadi kenaikan muka air laut di kawasan pesisir sehingga dilakukannya identifikasi area yang terdampak dan pengaruh gelombang terhadap banjir tersebut kejadian ini dapat di prediksi dengan memodelkan menggunakan analisa numerik data batimetri dan variabel utamanya adalah kedalaman. Dalam hal ini ancaman nyata tidak hanya membahayakan keselamatan masyarakat dan nelayan, tetapi juga wisatawan, sehingga berdampak pada keberlangsungan aktivitas lainnya. Banjir pasang air laut (rob) merupakan suatu pola fluktuasi muka air laut yang dipengaruhi oleh gaya tarik antar benda astronomi,

utamanya adalah akibat gaya tarik antara bumi, bulan, dan matahari terhadap massa air laut di bumi. Pada saat kejadian rob, gravitasi bulan terhadap bumi dan sangatlah kuat, hal tersebut menyebabkan gerak air laut ke arah pantai lebih kuat yang menyebabkan kenaikan elevasi muka air laut pada daratan yang lebih rendah dibandingan pasang tertingginya [3].

Pada tanggal 25 Oktober 2025, hujan deras disertai angin kencang dan gelombang tinggi mencapai 1-2 m, menyebabkan kerusakan sejumlah fasilitas di sepanjang pesisir pantai. Situasi ini diiringi dengan peringatan dari BMKG maritim yang memprediksi potensi peningkatan gelombang dan angin kencang yang dapat mengganggu aktivitas pesisir pantai serta pelayaran yang dapat memicu risiko kecelakaan. Kondisi dinamika laut yang berubah cepat ini menuntut adanya pemantauan dan mitigasi yang lebih sistematis serta teknologi pemodelan yang mampu memberikan simulasi realistis mengenai kondisi hidrodinamika di perairan tersebut. Gelombang tinggi dapat menjadi faktor keselamatan wisatawan dan masyarakat tetapi juga nelayan Dimana kapal-kapal lokal yang operasionalnya berada di perairan pesisir, mereka lebih rentan terhadap fluktuasi cuaca lokal yang bisa terjadi tiba-tiba.



Gambar 1.1 Wilayah Pesisir Sukadana
Sumber : Kayong Informasi

Meskipun keberadaan pesisir Sukadana cukup signifikan, penelitian terkait arus serta karakteristik pasang surut dan gelombang di kawasan ini masih terbatas. Sebagian besar kajian oseanografi di Kalimantan Barat lebih banyak difokuskan pada

wilayah muara atau kawasan pelabuhan, sehingga data dan informasi spesifik mengenai pesisir kayong utara belum tersedia secara optimal. Secara, pemahaman terhadap karakteristik arus pasang surut dan gelombang sangat diperlukan sebagai dasar mitigasi bencana pesisir, serta perencanaan tata ruang pesisir.

Dengan begitu kejadian ini sangat relevan dengan penelitian yang dilakukan melalui pemodelan Delft3D untuk memahami interaksi antara kondisi cuaca buruk dan dinamika laut, seperti gelombang dan arus yang berpotensi membahayakan keselamatan bagi masyarakat, wisatawan dan nelayan. Dengan menggunakan data real-time dari prakiraan cuaca dan hidrodinamika yang dimodelkan, mitigasi risiko terhadap kecelakaan dapat dirancang lebih baik, mencakup peringatan dini dan pengelolaan aktivitas pesisir.

Penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan informasi ilmiah mengenai pola arus pasang surut dan gelombang di pesisir Sukadana, Kabupaten Kayong Utara. Informasi tersebut diharapkan dapat membantu masyarakat pesisir dan nelayan dalam merencanakan aktivitas secara lebih aman dengan mempertimbangkan kondisi oseanografi setempat, sehingga risiko kecelakaan akibat cuaca ekstrem dapat diminimalkan. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik hidrodinamika melalui simulasi arus pasang surut dan gelombang guna memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai dinamika perairan pesisir.

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah bagi akademisi dan peneliti, serta menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dan instansi terkait dalam perencanaan wilayah pesisir, mitigasi bencana, dan pengelolaan sumber daya pantai secara berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data dalam upaya meningkatkan keselamatan dan kesejahteraan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik hidrodinamika yang terjadi di pesisir Sukadana, pada bulan tertentu?
2. Bagaimana hasil pemodelan tinggi gelombang laut serta kecepatan arus di pesisir Sukadana?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi karakteristik hidrodinamika yang terjadi dipesisir Sukadana pada bulan tertentu, meliputi arus dan gelombang.
2. Melakukan pemodelan tinggi gelombang laut, dan arus di pesisir Sukadana menggunakan perangkat lunak Delft3D, sehingga diperoleh gambaran distribusi tinggi gelombang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang oseanografi fisik dan teknik kelautan, khususnya terkait pemodelan hidrodinamika pesisir menggunakan Delft3D.
2. Menambah literatur terkait karakteristik hidrodinamika perairan pesisir Kalimantan Barat, yang masih relatif terbatas.
3. Menjadi referensi akademik bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan kajian arus dan gelombang, di wilayah pesisir, khususnya di perairan Sukadana dan sekitarnya.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis memberikan batasan masalah untuk memudahkan pembahasan. Adapun batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di pesisir Sukadana Kabupaten Kayong Utara.
2. Pada penelitian ini hanya berfokus pada pemodelan arus dan gelombang di pesisir Sukadana, Kabupaten Kayong Utara**,** dengan batas koordinat sesuai domain grid yang telah dibuat.
3. Dalam penggunaan data batimetri yang digunakan berasal dari BATNAS yang diolah dan disesuaikan untuk kebutuhan model.
4. Data pasang surut selama 12 bulan ditahun 2025, diperoleh dari TPXO 7.2 yang ada pada Delftdasboard.
5. Data gelombang dalam jangka 10 tahun dari tahun 2016-2025 diperoleh dari ECMWF.

6. Simulasi numerik dilakukan menggunakan Delft3D-FLOW dan Delft3D-WAVE.
7. Analisis difokuskan pada fenomena arus, dan gelombang, serta keterkaitannya dengan aktivitas di wilayah pesisir aspek sosial masyarakat pesisir tidak dianalisis secara kuantitatif karena penelitian ini berfokus pada pemodelan hidrodinamika. Namun, hasil penelitian diharapkan sebagai bentuk pemanfaatan hasil penelitian dalam menunjang keselamatan aktivitas masyarakat pesisir.
8. Software yang digunakan adalah Delft3D versi 4.05.01.
9. *Running* pemodelan hanya dilakukan selama satu tahun.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan ini yaitu sebagai berikut

1. Bab I Pendahuluan

   Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian manfaat penulisan, batasan masalah dan sistematika penulisan.