KONDISI ARUS DAN PASANG SURUT PERAIRAN HULU ESTUARI TELUK BENGKOLAN KUBU RAYA KALIMANTAN BARAT

AISYAH MAULIDIA
H1081221056

SKRIPSI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

KONDISI ARUS DAN PASANG SURUT PERAIRAN HULU ESTUARI TELUK BENGKOLAN KUBU RAYA KALIMANTAN BARAT

AISYAH MAULIDIA
H1081221056

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Ilmu Kelautan

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas akhir	:	Kondisi Arus dan Pasang Surut Perairan Hulu Estuari Teluk Bengkolan, Kubu Raya, Kalimantan Barat
Nama	:	Aisyah Maulidia
NIM	:	H1081221056
Program studi	:	Ilmu Kelautan
Tanggal Lulus	:	20 Juli 2026
SK Pembimbing	:	No. 4183/DST/UN22.8/DT.00.09/2026
SK Penguji	:	No. 4337/DST/UN22.8/DT.00.09/2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Arie A. Kushadiwijayanto, S.Si., M.Si.	Yusuf Arief Nurrahman, S.Kel., M.Si.
NIP198609072015041001	NIP198903172018031001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Apriansyah, S.Si., M.Si.	Tia Nuraya, S.Si., M.Si.
NIP198604292014041001	NIP199308192024062001

Pimpinan Sidang (merangkup anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkup anggota penguji)
Arie A. Kushadiwijayanto, S.Si., M.Si.	Yusuf Arief Nurrahman, S.Kel., M.Si.
NIP198609072015041001	NIP198903172018031001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Aisyah Maulidia
NIM	:	H1081221056
Program studi/Jurusan	:	Ilmu Kelautan
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Mentri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundang-undangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 20 Juni 2026

Aisyah Maulidia
H1081221056

Kondisi Arus dan Pasang Surut Perairan Hulu Estuari Teluk Bengkolan, Kubu Raya, Kalimantan Barat

Abstrak

Estuari merupakan wilayah peralihan yang dipengaruhi oleh interaksi proses oseanografi dan hidrologi sehingga karakteristik pasang surut dan arusnya penting untuk dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik pasang surut dan arus di hulu Estuari Teluk Bengkolan, Kalimantan Barat. Data pasang surut diperoleh dengan interval pengukuran satu jam pada bulan Februari, Mei, Juni–Juli, dan Oktober–November 2025, sedangkan data arus diperoleh pada periode Juni–Juli dan Oktober–November 2025. Data pasang surut bulan Februari, Mei, dan Juni–Juli merupakan data sekunder, sedangkan data pasang surut dan arus periode Oktober–November merupakan data primer hasil pengukuran lapangan. Analisis pasang surut dilakukan menggunakan metode harmonik *T_tide*, sedangkan analisis arus dilakukan menggunakan *Current rose*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasang surut di hulu Estuari Teluk Bengkolan bertipe harian tunggal (*diurnal tide*) dengan nilai Formzahl berkisar antara 8,18-12,33. Konstituen dominan yang memengaruhi pasang surut adalah K_1 dengan amplitudo tertinggi sebesar 0,80 m pada periode Juni–Juli. Nilai Z_0 tertinggi sebesar 1,39 m diperoleh pada periode Juni–Juli yang menunjukkan rentang pasang surut terbesar dibandingkan periode lainnya. Hasil analisis arus menunjukkan dominasi arus dari barat ke timur sebesar sekitar 55% pada Juni–Juli dan dari timur ke barat sebesar sekitar 48% pada Oktober–November. Hasil fase pasang surut dan arus menunjukkan pola yang terjadi, yaitu gelombang berdiri (*standing wave*).

Kata Kunci: Estuari, Teluk Bengkolan, Pasang Surut, Arus dan Kubu Raya

Current and Tidal Conditions in the Upper Estuary of Teluk Bengkolan, Kubu Raya, West Kalimantan

Abstract

Estuaries are transitional environments influenced by the interaction of oceanographic and hydrological processes, making the characteristics of tides and currents important to investigate. This study aimed to analyze the tidal and current characteristics in the upper Bengkolan Estuary, West Kalimantan, Indonesia. Tidal data were collected at one-hour intervals during February, May, June–July, and October–November 2025, while current data were obtained during the June–July and October–November 2025 observation periods. The tidal datasets for February, May, and June–July were secondary data, whereas the tidal and current data for October–November were primary data collected through field measurements. Tidal analysis was conducted using the harmonic analysis method implemented in *T_tide*, while current characteristics were analyzed using *Current rose* diagrams. The results showed that tides in the upper Bengkolan Estuary were classified as diurnal tides, with Formzahl values ranging from 8.18 to 12.33. The dominant tidal constituent was K_1, with the highest amplitude of 0.80 m recorded during the June–July period. The highest Z_0 value was observed in June–July, reaching 1.39 m, indicating the largest tidal range among all observation periods. Current analysis revealed a dominant west-to-east flow accounting for approximately 55% during June–July, whereas an east-to-west flow dominated during October–November with a frequency of approximately 48%. The tidal phase and current analyses indicated that the estuary exhibits a standing wave characteristic. These findings suggest that the hydrodynamic conditions of the upper Bengkolan Estuary are primarily controlled by diurnal tidal forcing and standing wave propagation patterns.

Keywords*: Estuary, Teluk Bengkolan, Tides, Currents and Kubu Raya*

PRAKATA

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **"Kondisi Arus dan Pasang Surut Perairan Hulu Estuari Teluk Bengkolan, Kubu Raya, Kalimantan Barat"**. Adapun penelitian ini dibuat merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, terutama kepada:

1. Mami dan alm. Ayah selaku orang tua penulis yang selalu memanjatkan kasih sayang, doa, nasehat, motivasi, perhatian, serta materi dan material yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan ini.
2. Prof. Dr. Gusrizal, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Apriansyah, M.Si selaku ketua jurusan dan penguji pertama, yang telah memberikan nasihat dan masukan serta doa selama penulis berkuliah dan proses pengambilan data.
4. Arie Antasari Kushadiwijayanto, M.Si. selaku dosen pembimbing utama penulis yang sudah berkenan meluangkan waktu untuk membimbing, memberi masukan, ide, saran, dan motivasi kepada penulis selama menyusun penelitian ini.
5. Yusuf Arief Nurrahman, M.Si. selaku pembimbing pendamping yang sudah memberikan saran, masukan dan banyak membantu penulis selama bimbingan penelitian ini.
6. Tia Nuraya, M.Si selaku penguji kedua, yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam proses penelitian ini.
7. PT. Kandelia Alam, yang telah memberikan materi dan kesempatan untuk penulis malakukan magang dan penelitian.

8. Andre Ronaldo, S.Hut, selaku pempimbing lapangan yang telah memberikan motivasi dan bantuan selama proses magang dan pengambilan data.
9. Teman-teman Camp, Firman, Hasan, Dayat, Agil, Ari, Pak Wi, Riezki Mekanik, Cipa, Dandi, Abdul, Pak Dadang, Riski Driver, Pak Itam, Abang Reza, Pak Baim, Pak Zul, Pak Abdul, Rodi, Bayu, Emak, Teteh dan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih sudah membantu, menemani, mengingatkan dan menghibur penulis selama proses pengmbilan data.
10. Sekar dan Manda selaku sahabat penulis selama 1 dekade dan tahun-tahun berikutnya, yang selalu ada saat penulis butuhkan.
11. Mahesa Arya Wicaksono, Putri Atika, Brigita Sari Kusuma Cahyany, Aditya Zulkifli dan Fadhlurrohman Fajar yang selalu ada semasa perkuliahan, disaat susah maupun senang dan sudah membantu dalam proses penelitian.
12. Yayasan Konservasi Laut Khatulistiwa wadah untuk membangunn relasi dan menguatkan aktifitas penelitian lapangan.
13. Teman-teman PASIFIK 22 telah membersamai dari awal hingga akhir perkuliahan baik suka maupun duka.
14. Teman-teman Inhasa Diving Club (Chita, Bernadito, Mas Noval, Mas Angga, Bang Bintang, Bang Bai, Bang Tomi dan Grafelino), yang telah mewarnai waktu senggang penulis dan mejadi wadah untuk penulis berkembang dalam bidang selam.

Pontianak, 20 Juli 2026

Aisyah Maulidia

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR LAMPIRAN xi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJUAN PUSTAKA 4
2.1 Estuari 4
2.2 Pasang Surut 6
2.3 Arus 7

BAB III METODOLOGI 9
3.1 Metode Sampling 9
3.2 Metode Pengolahan Data 11
3.3 Metode Analisis Data 11

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 15
4.1 Hasil 15
4.2 Karakteristik Pasang Surut 21
4.3 Duduk Muka Air 23

BAB V KESIMPULAN 26
5.1 Kesimpulan 26
5.2 Saran 26

DAFTAR PUSTAKA 27

LAMPIRAN 31

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Alat penelitian 10

Tabel 3.2 Klasifikasi sifat pasang surut..... 13

Tabel 4.1 Amplitudo Konstanta Harmonik 22

Tabel 4.2 Fase Konstanta Harmonik 23

Tabel 4.3 Analisis Duduk Muka Air..... 24

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Pasang Purnama (*Spring tide*) dan Pasang Perbani *(Neap tide)*..... 7

Gambar 3.1 Peta penelitian 9

Gambar 3.2 WRPlot (*Lakes Environmental Software*, 2025) 14

Gambar 4.1 Grafik elevasi muka air dan pasang surut astronomis tahun 2025 (a) Bulan Februari, (b) Bulan Mei, (c) Bulan Juni-Juli, dan (d) Bulan Oktober-November 17

Gambar 4.2 Current rose (a) Bulan Juni-Juli dan (b) Bulan Oktober-November. 19

Gambar 4.3 Grafik penjelaran gelombang (a) Bulan Juni-Juli dan (b) Bulan Oktober-November..... 20

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Prosedur pengambilan data..... 31

Lampiran 2. Formulir pengambilan data..... 32

Lampiran 3. Data Lapangan..... 33

Lampiran 4. *Script T_Tide*..... 34

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teluk Bengkolan merupakan kawasan pesisir-estuari yang berada di Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. Teluk Bengkolan sendiri terhubung dengan bagian barat dari laut Natuna (Kushadiwijayanto *et al.,* 2024), selain itu, morfologi Teluk Bengkolan juga terhubung dengan bagian daratan, sehingga membentuk sistem estuai. Estuari merupakan wilayah perairan yang terbentuk di lokasi di mana sungai bertemu dengan laut. Di kawasan ini, air tawar yang berasal dari sungai bercampur dengan air asin dari laut, menghasilkan karakteristik fisik, kimia, dan ekologi yang khas (Largler, 2023). Penjalaran gelombang pasang surut ke arah hulu estuari dapat mengalami modifikasi akibat pengaruh morfologi saluran, variasi kedalaman, serta hambatan yang timbul oleh gesekan dasar perairan (Zhang *et al.,* 2021). Proses tersebut menyebabkan perubahan karakteristik pasang surut, baik dalam bentuk peningkatan maupun melemahnya ampitudo serta pergeseran fase selama proses perambatan akibbat pengaruh morfologi salutan dan gesekan dasar perairan (Lindawati *et al.,* 2018). Variasi karakteristik pasang surut yang terjadi di dalam estuari berkontribusi terhadap pembentukan pola arus, mekanisme transportasi sedimen, dan distirbusi massa air (Jumarang *et al.,* 2011). Pemahaman mengenai dinamika pasang surut pada lingkungan estuari diperlukan untuk menjelaskan berbagai proses hidrodinamika yang berlangsung di wilayah peralihan antara sungai dan laut (Radjawane *et al.,* 2018).

Pasang surut merupakan perubahan ketinggian muka air laut disertai pergerakan arus yang berlangsung secara berulang dalam selang waktu tertentu akibat perubahan interaksi gaya grafitasi benda-benda langit terhadap Bumi (Hikmah *et al.,* 2020). Femomena tersebut termasuk salah satu komponen utama dalam dinamika oseanografi yang berpengaruh besar terhadap kondisi perairan pesisir (Tedi *et al.,* 2025). Perubahan elevasi muka air selama periode pasang dan

surut mendorong terjadinya pergerakan massa air yang berkontribusi terhadap pembentukan arus , perpindahan sedimen, serta proses pencampran berbagai massa air (Jumarang *et al.,* 2011). Karakteristik pasang surut yang berkembang pada suatu wilayah tidak selalu sama karena dipengaruhi oleh konfigurasi garis pantai, bentuk cekungan perairan, kedalaman, serta letak geografis wilayah tersebut (Zapata *et al.,* 2019). Perbedaan karakteristik tersebut menghasilkan respon yang beragam pada setiap perairan (Triatmodjo, 2010).

Penelitian mengenai pasang surut dan arus di kawasan Teluk Bengkolan telah dilakukan oleh Kushadiwijayanto *et al.,* (2024) yang menunjukan bahwa dinamika perairan di wilayah tersebut dipengaruhi oleh pasang surut dan interaksi anatara massa air laut dan alilran sungai. Hasil penelitian tersebut menunjukan dominansi komponen pasang surut *diurnal* yang mengindikasikan kuatnya pengaruh pasang surut harian terhadap karakteristik hidrodinamika perairan Teluk Bengkolan. Fokus kajian yang dilakukan masih berada pada wilayah muara (dibagian depan), sehingga informasi mengenai karakteristik pasang surut dan arus pada bagian hulu estuari masih terbatas. Perbedaan morfologi antara bagian muara dan hulu estuari memungkinkan terbentuknya respon dinamika sirkulasi yang berbeda, terutama terkait tipe pasang surut, variasi muka air, karakteristik arus, dan hubungan antara pasang surut dengan arus. Penelitian dibagian hulu ini dilakukan untuk melengkapi informasi tersebut sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi di bagian hulu estuari Teluk Bengkolan.

1.2 Rumusan Masalah

Estuari Teluk Bengkolan merupakan kawasan perairan yang dipengaruhi oleh interaksi antara air laut dan air tawar serta memiliki jaringan saluran yang kompleks. Kondisi tersebut menyebabkan dinamika pasang surut menjadi salah satu faktor penting yang mengendalikan perubahan muka air, pola arus, transport sedimen, dan proses pencampuran massa air di wilayah estuari. Informasi mengenai karakteristik pasang surut di Teluk Bengkolan masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian untuk memahami pola dan tipe pasang surut yang terjadi. Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kondisi

arus dan pasang surut di Estuari Teluk Bengkolan, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menentukan komponen pasang surut dan konstanta harmonik di Hulu Teluk Bengkolan, Kubu Raya, Kalimantan Barat.
2. Menganalisis duduk muka air guna menggambarkan kondisi rata-rata elevasi muka air laut di Hulu Teluk Bengkolan, Kubu Raya, Kalimantan Barat.
3. Mengidentifikasi tipe pasang surut di Hulu Teluk Bengkolan, Kubu Raya, Kalimantan Barat.
4. Menentukan pola arus dominan yang terbentuk, sehingga dapat memahami arah dan kecepatan arus yang berpengaruh terhadap dinamika perairan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik arus dan pasang surut di kawasan hulu estuasri sebagai dasar dalam memahami kondisi dinamika perairan estuari. Informasi tersebut juga dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengelolaan wilaya pesisir dan estuari, serta menjadi data pendukung bagi penelitian terkait oseanografi fisik, transport sedimen, dan ekosistem pesisir.