

## Analisis Pemodelan Gelombang Laut 2D Di Perairan Kota Padang Dengan Menggunakan Software Mike 21 (Studi Kasus: Pantai Pasir Jambak, Kota Padang, Sumatra Barat)

Sherly Wahyulia<sup>1</sup>, Dwi Marsiska Driptufanny<sup>2</sup>, Ilham Armi<sup>3</sup>, Dwi Arini<sup>4</sup>, Defwaldi<sup>5</sup>

<sup>12345</sup>Prodi Teknik Geodesi, FT, Institut Teknologi Padang, Indonesia

\*Corresponding-Author. Email: [sherlywahyulia14@gmail.com](mailto:sherlywahyulia14@gmail.com)

### Abstrak

Pantai Pasir Jambak merupakan salah satu pantai yang menjadi sabuk hijau pesisir Kota Padang karena memiliki garis pantai yang cukup panjang sehingga rentan akan bahaya abrasi maupun tsunami, kondisi oseanografi di kawasan pantai dan laut dapat digambarkan oleh terjadinya gelombang laut. Gelombang yang ada di pantai Pasir Jambak memiliki ketinggian 2 m. Gelombang yang dibangkitkan oleh angin yaitu lamanya angin yang bertiup (durasi angin), kecepatan angin, dan jarak yang ditempuh oleh angin dari daerah pembangkit gelombang yang berada di perairan pantai Pasir Jambak. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif yang merupakan kombinasi dari representasi matematis dari masalah dalam bentuk fisik dan pendekatan numerik dari persamaan matematika, pemodelan numerik oseanografi merupakan sebuah sistem untuk mempelajari suatu fenomena dinamika laut kedalam persamaan-persamaan diskrit/numerik. Hasil dari pemodelan gelombang laut di perairan pantai Pasir Jambak pada bulan Januari, Juni dan November adalah selisih rata-rata jeda gelombang tertinggi ke terendah dimana pada bulan Januari mencapai kurun waktu 6 jam, ada bulan Juni 5-6 jam dan pada bulan November 6 jam, tetapi pada bulan November memiliki selisih yang sangat tinggi yaitu mencapai kurun waktu 17 jam.

**Kata kunci:** gelombang laut, pantai pasir jambak, pemodelan numerik

### Abstract

*Pasir Jambak Beach is one of the beaches that is a green belt for the coast of Padang City because it has a long enough coastline that is vulnerable to abrasion and tsunami hazards, oceanographic conditions in coastal and sea areas can be described by the occurrence of sea waves. The waves on Pasir Jambak beach have a height of 2 m. The waves generated by the wind are the length of the wind blowing (wind duration), wind speed, and the distance traveled by the wind from the wave generator area in the coastal waters of Pasir Jambak. This type of research is quantitative is a combination of mathematical representation of problems in physical form and a numerical approach of mathematical equations, oceanographic numerical modeling is a system for studying a phenomenon of ocean dynamics into discrete/numeric equations. The results of modeling sea waves in the waters of Pasir Jambak beach in January, June and November are the difference in the average of the highest to the lowest wave breaks where in January it reaches a period of 6 hours, in June it is 5-6 hours and in November it is 6 hours, but in November it has a very high difference, reaching a period of 17 hours.*

**Keywords:** ocean waves 1, pasir jambak beach 2, numerical modeling.

### PENDAHULUAN

Kota Padang terletak di daerah pesisir pantai Barat pulau Sumatra, dengan garis pantai sepanjang 84 km. Luas keseluruhan Kota Padang adalah 694,96 km<sup>2</sup>, dan lebih

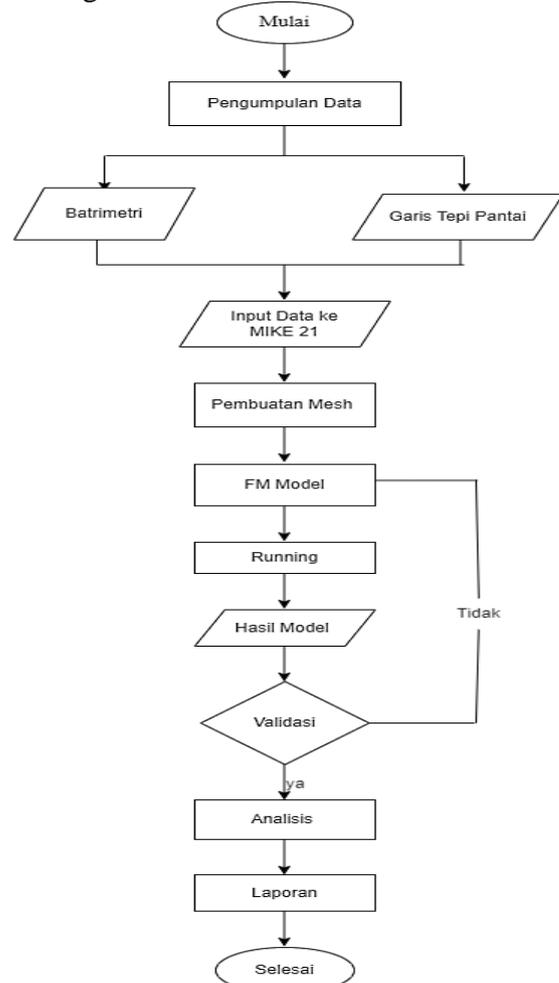
dari 60% dari luas tersebut, sekitar kurang lebih 434,63 km<sup>2</sup> merupakan daerah perbukitan yang ditutupi hutan lindung. Perairan pantai Pasir Jambak merupakan perairan yang terletak di Kota Padang

Sherly Wahyulia, Dwi Marsiska Driptufanny, Ilham Armi, Dwi Arini, Defwaldi

tepatnya di Koto Tengah Provinsi Sumatra Barat. Pantai Pasir Jambak merupakan salah satu pantai yang menjadi sabuk hijau pesisir Kota Padang karna memiliki garis pantai yang cukup panjang sehingga rentan akan bahaya abrasi maupun Tsunami. Gelombang laut merupakan proses naik turunnya air laut akibat pengaruh transfer energi oleh angin ke permukaan air. Terdapat tiga faktor yang menentukan karakteristik gelombang yang dibangkitkan oleh angin yaitu lamanya angin bertiup (durasi angin), kecepatan angin, dan jarak yang ditempuh oleh angin dari daerah pembangkit gelombang yang berada di perairan Kota Padang (Tanto et al., 2021). Gelombang yang merambat menuju tepi pantai akan mengalami beberapa proses perubahan ketinggian gelombang sebagai akibat dari proses pendangkalan, refleksi, difraksi atau proses refleksi sebelum akhirnya gelombang tersebut pecah (Sagala, Pasaribu & Ulya, 2021). Perubahan transformasi gelombang akan berbeda setiap wilayah tergantung kedalaman, bentuk pantai, pulau, maupun bangunan pantai. Berdasarkan dari fenomena tersebut, maka perlu adanya sebuah analisa pemodelan gelombang laut yang berada di perairan Kota Padang untuk mengetahui bagaimana dampak yang akan terjadi pada saat gelombang tersebut mengalami pasang maupun surut, untuk menjaga kestabilan suhu dan iklim dunia, dan meningkatkan kemampuan adaptasi mahluk hidup. Pemodelan numerik merupakan kombinasi dari representasi matematis dari masalah dalam bentuk fisik dan pendekatan numerik dari persamaan matematika (Ramadhan, Tanjung & Ghalib, 2020). Pemodelan numerik merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk menggambarkan proses hidrodinamika di perairan yang merupakan penggerak utama dari proses pergerakan polutan di perairan seperti limbah, sedimen dan lainnya (Suharyo & Adrianto, 2018; Warman et al., 2023).

## METODE

Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan menggunakan metode pemodelan numerik, dimana data tersebut diambil langsung ke lapangan dan diolah menggunakan aplikasi MIKE 21. Dalam penelitian ini untuk membuat model perubahan gelombang laut yang terjadi di daerah perairan pantai Pasir Jambak kota Padang Povinsi Sumatra Barat.



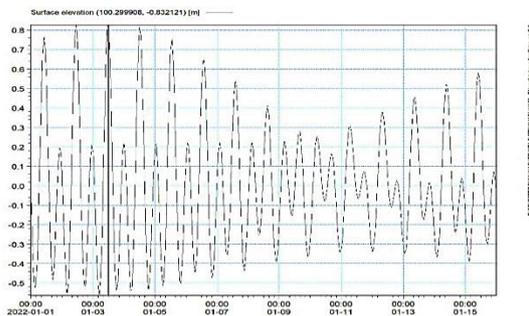
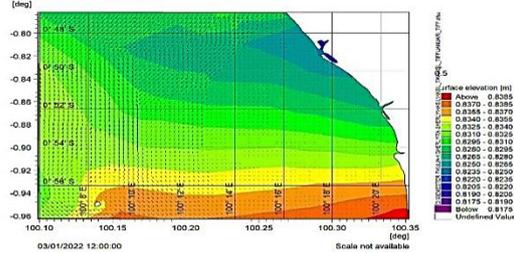
Gambar 1. Diagram Alir

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Pemodelan Gelombang Laut Januari

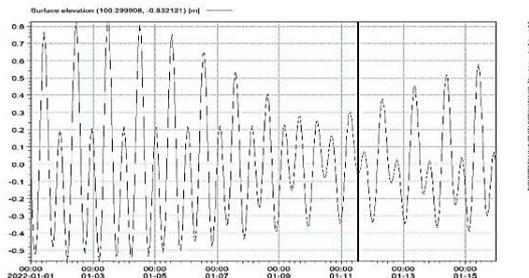
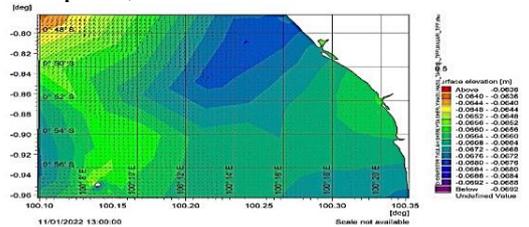
Surface elevation atau elevasi permukaan air laut di peroleh dengan pengukuran langsung di laut, sedangkan gambar dibawah ini data elevasi permukaan air laut yang di dapatkan secara otomatis pada software MIKE 21. Pada gambar 2 menjelaskan bagaimana gelombang tertinggi pada bulan Januari, pada gambar

di bawah ini yang terdapat pada warna hijau, biru, kuning dan orange adalah ketinggian gelombang laut di perairan pantai Pasir Jambak.



Gambar 2. Hasil Pemodelan Gelombang Laut Tertinggi (Januari)

Berdasarkan gambar 2 di atas hasil pemodelan gelombang laut pada bulan Januari dalam kurun waktu 15 hari (1 s/d 15 Januari 2022), gelombang tertinggi di perairan pantai Pasir Jambak Kecamatan Koto Tengah, Kota Padang, Provinsi Sumatra Barat, terjadi pada tanggal 3 Januari 2022 pada pukul 12.00 WIB, dengan nilai ketinggian gelombang mencapai 0,825923m.

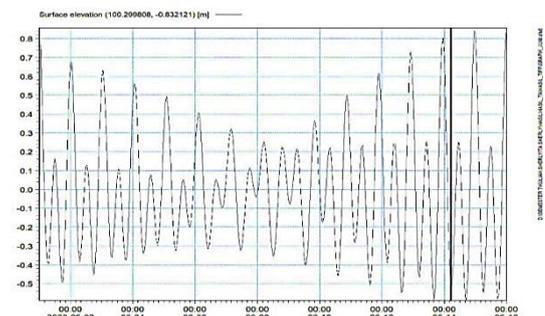
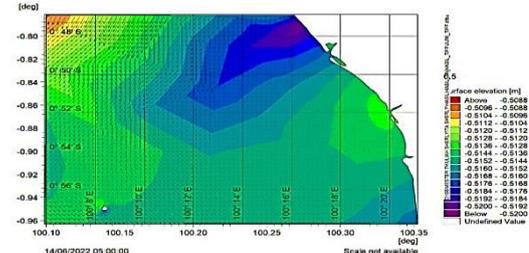


Gambar 3. Hasil Pemodelan Gelombang Laut Terendah (Januari)

Berdasarkan gambar 3 di atas hasil pemodelan gelombang laut terendah pada bulan yang sama terjadi pada tanggal 11 Januari 2022 pada pukul 13.00 WIB, dengan nilai terendah -0,066737m. Faktor yang menyebabkan tingginya gelombang di pantai Pasir Jambak dikarenakan keadaan topografi di perairan pantai Pasir Jambak yang curam dan jeda waktu dari gelombang tertinggi ke terendah mencapai kurun waktu 6 jam yang di sebabkan oleh keadaan cuaca panas (Caraka, 2019; Ondara, Wisla & Panjaitan, 2021).

## 2. Analisis Pemodelan Gelombang Laut Juni

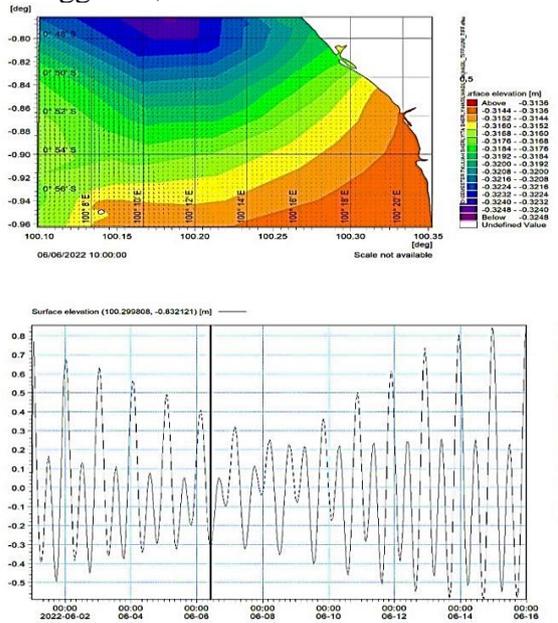
*Surface elevation* atau elevasi permukaan air laut di peroleh dengan pengukuran langsung di laut (Ariputro, Ismunarti & Helmi, 2022; Elviyanti, 2022), sedangkan gambar dibawah ini data elevasi permukaan air laut yang di dapatkan secara otomatis pada software MIKE 21. Pada gambar 4 menjelaskan bagaimana gelombang tertinggi pada bulan Juni, pada gambar di bawah ini yang terdapat pada warna hijau, biru, kuning dan orange adalah ketinggian gelombang laut di perairan pantai Pasir Jambak.



Gambar 4. Hasil Pemodelan Gelombang Laut Tertinggi (Juni)

Sherly Wahyulia, Dwi Marsiska Driptufanny, Ilham Armi, Dwi Arini, Defwaldi

Berdasarkan gambar 4. Di atas hasil pemodelan gelombang laut pada bulan Juni dalam kurun waktu 15 hari (1 s/d 15 Juni 2022), gelombang tertinggi di perairan pantai Pasir Jambak Kecamatan Kota Tengah, Kota Padang, Provinsi Sumatra Barat, terjadi pada tanggal 14 juni 2022 pada pukul 23.00 WIB, dengan nilai ketinggian 0,842131m



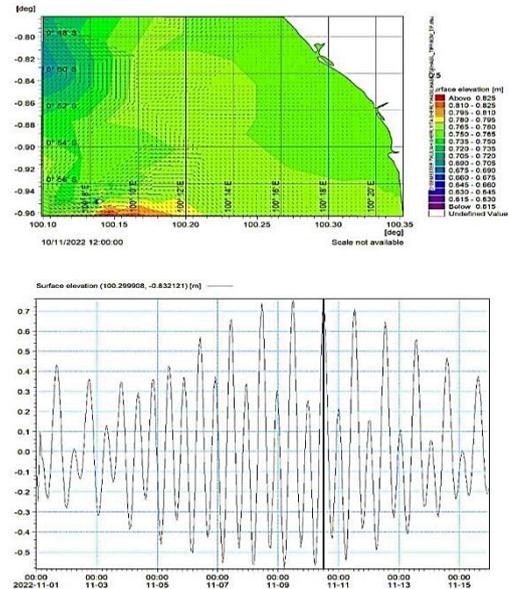
Gambar 5. Hasil Pemodelan Gelombang Laut Terendah (Juni)

Berdasarkan gambar 5. hasil pemodelan gelombang laut terendah terdapat pada tanggal 06 Juni 2022 pada pukul 10.00 WIB dengan nilai terendah -0,316642m. Faktor yang menyebabkan tinggi rendahnya gelombang laut dikarenakan keadaan topografi perairan pantai Pasir Jambak yang curam dan jeda selisih rata-rata gelombang laut tertinggi ke terendah mencapai kurun waktu 5-6 jam, dan disebabkan karena cuaca yang panas dan sering terjadi gelombang tertinggi pada pukul 01.00 WIB.

### 3. Analisis Pemodelan Gelombang Laut November

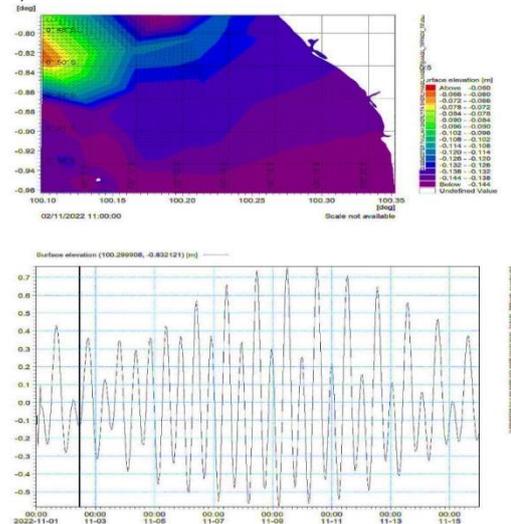
Surface elevation atau elevasi permukaan air laut di peroleh dengan pengukuran langsung di laut, sedangkan gambar dibawah ini data elevasi permukaan air laut yang di dapatkan secara otomatis pada software MIKE 21. Pada gambar 6

menjelaskan bagaimana gelombang tertinggi pada bulan November, pada gambar di bawah ini yang terdapat pada warna hijau, biru, kuning dan orange adalah ketinggian gelombang laut di perairan pantai Pasir Jambak.



Gambar 6. Hasil Pemodelan Gelombang Laut Tertinggi (November)

Berdasarkan gambar 6. di atas hasil pemodelan gelombang laut pada bulan November dalam kurun waktu 15 hari (1 s/d 15 November 2022), gelombang tertinggi di perairan pantai Pasir Jambak Kecamatan Kota Tengah, Kota Padang, Provinsi Sumatra Barat, terjadi pada tanggal 10 November 2022 pada pukul 12.00 WIB, dengan nilai ketinggian 0,76046m.



Gambar 7. Hasil Pemodelan Gelombang Laut Terendah (November)

Berdasarkan gambar 7. hasil pemodelan gelombang laut terendah terdapat pada tanggal 02 November 2022 pada pukul 11.00 WIB, dengan nilai terendah mencapai -0,136697m. Faktor yang menyebabkan terjadinya lama selisih waktu tinggi rendahnya gelombang selama 17 jam dikarenakan curah hujan yang sedang, yang mana nilai curah hujan sebesar 5mm, karena pada saat hujan terjadi volume air yang meningkat.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang di dapat dalam penelitian pemodelan gelombang laut di perairan pantai pasir Jambak pada tahun 2022 pada bulan Januari, Juni, dan November dalam kurun waktu 15 hari adalah hasil dari pemodelan gelombang laut pada bulan Januari, Juni dan November adalah selisih rata-rata jeda gelombang tertinggi ke terendah dimana pada bulan Januari mencapai kurun waktu 6 jam, ada bulan Juni 5-6 jam dan pada bulan November 6 jam, tetapi pada bulan November memiliki selisih yang sangat tinggi yaitu mencapai kurun waktu 17 jam. Gelombang tertinggi dan terendah pada perairan pantai Pasir Jambak terjadi karena faktor cuaca yang mana data faktor cuaca di dapatkan dari BMKG, data yang di dapatkan data curah hujan dan data suhu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariputro, A. B., Ismunarti, D. H., & Helmi, M. (2022). Integrasi Pendekatan Geospasial Dan Model Hidrodinamika 2D Untuk Kesesuaian Budidaya Ikan Kerapu Menggunakan Keramba Jaring Apung Di Perairan Pulau Menjangan Besar, Kepulauan Karimunjawa, Provinsi Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(2), 77-87.
- Caraka, R. E. (2019). Peran LPDB dan KUMKM Natuna untuk Menjadi Poros Maritim Indonesia. *Jurnal BPPK: Badan Pendidikan dan*
- Pelatihan Keuangan*, 12(1), 01-19.
- Elviyanti, E. (2022). Konsep Ekopark Dan Ekowisata Di Ruang Terbuka Hijau Kawasan Pusat Pemerintahan Pasaman Barat. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 1(1), Page 36-43. <https://doi.org/10.56248/marostek.v1i1.10>
- Ondara, K., Wisna, U. J., & Panjaitan, S. M. (2021). Particle Tracking Model Approach for Analyzing Crude Oil Spill (Palm Fatty Acid Distillate) in Bayur Bay Based on Navier Stokes Discrete. *Buletin Oseanografi Marina Februari*, 10(1), 67-74.
- Ramadan, F., Tanjung, A., & Ghalib, M. (2020). Study of Wave and Tidal Currents at the Coastal Waters of Pasir Jambak Padang City West Sumatra Province. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 4(1), 1-9.
- Sagala, H. A., Pasaribu, R. P., & Ulya, F. K. (2021). Pemodelan Pasang Surut dengan Menggunakan Metode Flexible Mesh untuk Mengetahui Genangan Rob di Pesisir Karawang. *PELAGICUS*, 2(3), 141-156.
- Suharyo, O. S., & Adrianto, D. (2018). Studi Hasil Running Model Arus Permukaan Dengan Software Numerik Mike 21/3 (Guna Penentuan Lokasi Penempatan Stasiun Energi Arus Selat Lombok-Nusapenida). *Applied Technology and Computing Science Journal*, 1(1), 30-38.
- Tanto, T. Al, Nurjaya, I. W., Bengen, D. G., Hartanto, T., & S. Pranowo, W. (2021). Peramalan Gelombang Laut Dangkal Dan Hubungannya Dengan Sebaran Lifeform Karang Di Perairan Kota Padang. *Jurnal Kelautan Nasional*, 16(1), 33. <https://doi.org/10.15578/jkn.v16i1.8>

Warman, D. M. ., Driptufany, D. M., Arini, D., Defwaldi, D., Fikri, S., & Susilo, S. (2023). Pemantauan Deformasi Pulau Sumatra Berdasarkan Survey GNSS Stasiun Sumatran GPS Array (SUGAR), INA-CORS, DAN IGS (International GNSS Service) Tahun 2018-2022. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 2(1), Page: 28–34. <https://doi.org/10.56248/marostek.v2i1.81>