

**JURNAL**

**PEMETAAN GELOMBANG DAN ARUS LAUT PANTAI PASIR JAMBAK  
KOTA PADANG PROVINSI SUMATERA BARAT**

**OLEH:**

**SHABRINA MAZAYA TAMIMY**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2019**

# PEMETAAN GELOMBANG DAN ARUS LAUT PANTAI PASIR JAMBAK KOTA PADANG PROVINSI SUMATERA BARAT

Oleh:

Shabrina Mazaya Tamimy<sup>1)</sup>, Musrifin Galib<sup>2)</sup>, Zulkifli<sup>2)</sup>,  
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia  
shabrinamazayatamimy@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli di pantai Pasir Jambak dan pengolahan data gelombang dan arus pada bulan Agustus di Kantor Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Pusat di DKI Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk gelombang dan arus menggunakan *software Windwaves 0.5* serta pengaruh terhadap abrasi dan akresi yang disebabkan oleh gelombang dan arus laut. Dari hasil penelitian bisa dilihat tinggi gelombang saat pasang adalah 2 m dan pada saat surut adalah 1 m pada bulan Juli 2018. Perairan pantai Pasir Jambak memiliki pola pasang surut 2 kali pasang dan 2 kali surut. Pasang pertama pada pukul 05.00-13.00 WIB, surut pertama pada pukul 13.00-19.00 WIB, pasang kedua pada pukul 19.00-23.00 WIB, dan surut kedua pada pukul 23.00-05.00 WIB. Sementara itu, kecepatan arus mencapai 16cm/s pada stasiun I. Pada stasiun II kecepatan arus 12 cm/s, dan pada stasiun III 10 cm/s. Akibat gelombang yang tinggi dapat mengakibatkan perairan mengalami abrasi dan akresi.

Kata Kunci: Pemetaan, Gelombang, Arus, Pantai Pasir Jambak, Abrasi, Akresi

---

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

# **MAPPING THE WAVES AND OCEAN CURRENTS OF JAMBAK SAND BEACHES IN THE PADANG CITY OF WEST SUMATERA PROVINCE**

By :

Shabrina Mazaya Tamimy<sup>1)</sup>, Musrifin Galib<sup>2)</sup>, Zulkifli<sup>2)</sup>,  
Faculty of Fisheries and Marine University of Riau Pekanbaru, Indonesia  
shabrinamazayatamimy@gmail.com

## **Abstract**

This research was conducted in July on Pasir Jambak beach and processing wave and flow data in August at the Office of the Meteorology and Geophysics Agency (BMKG) Center in DKI Jakarta. This study aims to wave and flow using Windwaves 0.5 software and the effect on abrasion and accretion caused by ocean waves and currents. From the results of the study it can be seen that the wave height at tide is 2 m and at low tide is 1 m in July 2018. The waters of Pasir Jambak beach have tidal patterns 2 times and 2 times recede. First tide at 05.00-13.00 WIB, first recedes at 13.00-19.00 WIB, second tide is at 19.00-23.00 WIB, and second tide is at 23.00-05.00 WIB. Meanwhile, the current speed reaches 16 cm / s at station I. At station II the current speed is 12 cm / s, and at station III 10 cm / s. As a result of high waves can cause the waters to experience abrasion and accretion

**Keyword: Mapping, Wave, Current, Jambak Sand Beaches, Abrasion, Accretion**

---

---

<sup>1)</sup>Student, Faculty of Fisheries and Marine Riau University

<sup>2)</sup>Lecturer, Faculty of Fisheries and Marine Riau University

## PENDAHULUAN

Perairan pantai Pasir Jambak merupakan perairan yang terletak di Kota Padang tepatnya di Kecamatan Koto Tangah Provinsi Sumatera Barat. 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 dan tsunami, keberadaan mangrove dapat berperan sebagai pelindung dari bencana gelombang pasang yang sering kali dihadapi oleh para masyarakat yang tinggal di daerah pesisir.

Kondisi oseanografi di kawasan pantai dan laut dapat digambarkan oleh terjadinya pasang surut, arus, gelombang, kondisi suhu dan parameter kualitas air yang berbeda. Kondisi oseanografi tersebut memberikan ciri khas dan karakteristik pada kawasan pantai dan lautan sehingga menyebabkan terjadinya bentuk fisik perairan yang berbeda beda, seperti gelombang dan arus dapat menyebabkan abrasi atau pengikisan pantai yang menyebabkan terjadinya perubahan kondisi fisik perairan pantai.

Gelombang yang ada di pantai Pasir Jambak memiliki ketinggian 2 m. Tingginya gelombang di pantai Pasir ini menarik perhatian untuk diteliti dan digambarkan dalam bentuk pemetaan. Selain itu, arus yang ada di pantai Pasir Jambak ini memiliki arus yang kuat. Penyebabnya karena topografi dari pantai ini curam, dan pasang surutnya yang tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Karena

pantai ini memiliki gelombang yang tinggi dan arus yang kuat, maka penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh yang disebabkan oleh gelombang dan arus laut, dan disajikan dalam bentuk peta.

Gelombang dan arus yang ada di pantai Pasir Jambak tergolong tinggi, sehingga jika dilihat dalam bentuk pemetaan, gelombang dan arus terlihat jelas. Pantai Pasir Jambak memiliki pemecah ombak yang dapat memecah ombak yang datang ke pantai.

Arus laut (*sea current*) adalah perpindahan massa air dari satu tempat menuju tempat lain, yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti gradien tekanan, hembusan angin, perbedaan densitas, atau pasang surut. Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang dapat disebabkan oleh pengaruh gaya internal dan gaya eksternal. Gaya internal yang mempengaruhi arus laut adalah perbedaan densitas air laut, gradien tekanan mendatar dan *upwelling*. Sementara itu, gaya eksternal yang mempengaruhi arus laut adalah angin, gaya gravitasi, gaya tarik matahari dan bulan terhadap bumi, gaya tektonik dan gaya coriolis.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh, kondisi dan gambaran dari gelombang dan arus yang ada di pantai Pasir Jambak.

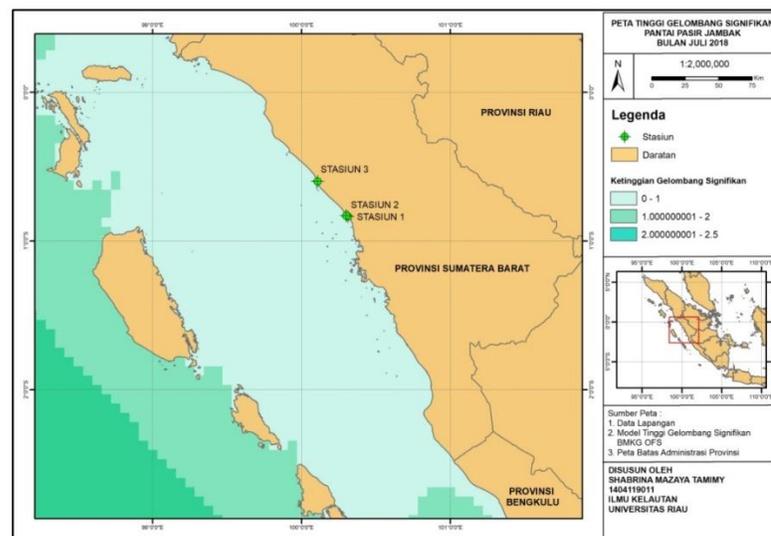
Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kondisi gelombang dan arus serta pengaruh terhadap abrasi dan akresi yang disebabkan oleh gelombang dan arus

laut yang ada di pantai Pasir Jambak. Penelitian ini bertujuan untuk melihat lingkungan yang ada disekitar pantai Pasir Jambak. Selanjutnya yaitu manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2018 bertempat di dua lokasi yaitu, pada tanggal 18-31 Juli 2018, pengambilan data gelombang dilakukan di pantai Pasir Jambak. Pada tanggal 13-31

masyarakat tentang seberapa besar pengaruh abrasi dan akresi yang disebabkan oleh gelombang dan arus laut di pantai Pasir Jambak serta tinggi dan rendahnya gelombang yang ada di Pantai Pasir Jambak.

Agustus 2018, pengolahan data gelombang dan arus serta menganalisis data di Kantor Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Pusat di DKI Jakarta.



Gambar 1: Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan Metode Observasi dilakukan di dalam ruangan melalui komputer atau mengamati pergerakan gelombang dan arus laut dimonitor.

Pengolahan dan analisis data menggunakan aplikasi pemetaan *ArcView 3.3*, *Google Earth*, *Wavewatch III*, dan *Windwaves 0.5*. Pada pengamatan ini data yang diperoleh saat di lapangan disesuaikan

dengan data yang ada di kantor pusat BMKG dengan cara melihat dan mengamati data dari Citra satelit Himawari dan data bulanan.

Pada penelitian ini, data primer diambil di lapangan kemudian dianalisis dan diolah menggunakan *Software ArcView 3.3*, *Google Earth*, *Windwaves 0.5*, dan *Wavewatch III*. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari kantor BMKG Jakarta.

Dalam pengambilan data di lapangan yang dilakukan pertama kali yaitu penentuan stasiun pengamatan dan pengambilan data. Jumlah stasiun yang diamati ada 3 stasiun, yaitu stasiun I adalah pemukiman warga, stasiun II adalah objek wisata dan stasiun III adalah wilayah hutan mangrove. Data di lapangan diamati setiap jamnya dan dalam waktu 15 hari.

Pada Penelitian ini digunakan *software Windwaves 0.5*. *Software* ini merupakan *software* yang berasal dari Jepang, dan biasanya digunakan untuk melihat dan memperkirakan tinggi gelombang, kecepatan arus, suhu, dan

salinitas yang ada di suatu perairan laut. *Software Windwaves 0.5* ini mempunyai kelebihan yaitu sangat detail dalam menggambarkan gelombang dan arus, seperti tinggi dan rendahnya gelombang, kuat dan lemahnya arus dapat terlihat jelas pada *Software* ini. Angka yang menunjukkan kecepatan arus tertera dalam *software* ini. Selain itu, *software* ini bisa dihubungkan dengan *software* lain seperti *Arcview 3.3*, yang mana peran *Arcview 3.3* adalah untuk pembuatan peta dasar suatu daerah penelitian yang nantinya akan dihubungkan pada *software Windwaves 0.5* untuk melihat pergerakannya.



Gambar 2: Peta Stasiun Pengamatan

### Kondisi Umum Daerah Penelitian

Perairan pantai Pasir Jambak merupakan perairan yang terletak kurang lebih 17 Km dari pusat Kota Padang tepatnya di Kecamatan Koto Tangah Kelurahan Pasie Nan Tigo Provinsi Sumatera Barat pada titik koordinat  $0^{\circ}49'54,7''$  LS dan  $100^{\circ}17'97,1''$  LB dengan luas wilayah

593,08 ha. Batas wilayah perairan pantai Pasir Jambak, sebelah Utara: Berbatasan dengan Kelurahan Padang Sarai dan Batang Anai, sebelah Selatan : Berbatasan dengan Kelurahan Bungo Pasang, sebelah Timur : Berbatasan dengan Kelurahan Batang Kabung Ganting, dan sebelah Barat : Berbatasan dengan Samudera Indonesia. Pasir Jambak merupakan

daerah pesisir yang mempunyai pantai yang relatif luas, bersubstrat pasir, yang terdapat di sepanjang garis pantai.

Daerah lokasi penelitian ini merupakan salah satu daerah pariwisata, pemukiman maupun kegiatan lalu lintas kapal-kapal nelayan dengan kondisi karakteristik gelombang dan arus pasang surut yang cukup besar. Semua destinasi pantai yang terletak di kota Padang dan sekitarnya menghadap ke arah barat atau menghadap ke arah matahari tenggelam. Pantai pasir Jambak merupakan pantai yang memiliki pasir yang hitam dan berlatar belakang pepohonan pinus yang membuat pemandangan di pantai ini semakin asri.

Sebagaimana umumnya daratan pesisir pantai, pada daerah ini banyak ditumbuhi vegetasi pantai khususnya pohon Kelapa (*Cocos nucifera*) dan pohon Cemara (*Casuaria equisetifolia*). Perairan pantai Pasir Jambak dimanfaatkan penduduk untuk aktivitas sehari-hari sebagai tempat penangkapan ikan, sarana transportasi, tempat pembuangan limbah rumah tangga dan

tempat rekreasi. Pola yang terbentuk pada pantai Pasir Jambak adalah pola arus pasang surut.

### **Parameter Kualitas Perairan**

Parameter kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dari perairan di Pantai Pasir Jambak. Parameter yang diukur seperti pH, suhu dan salinitas.

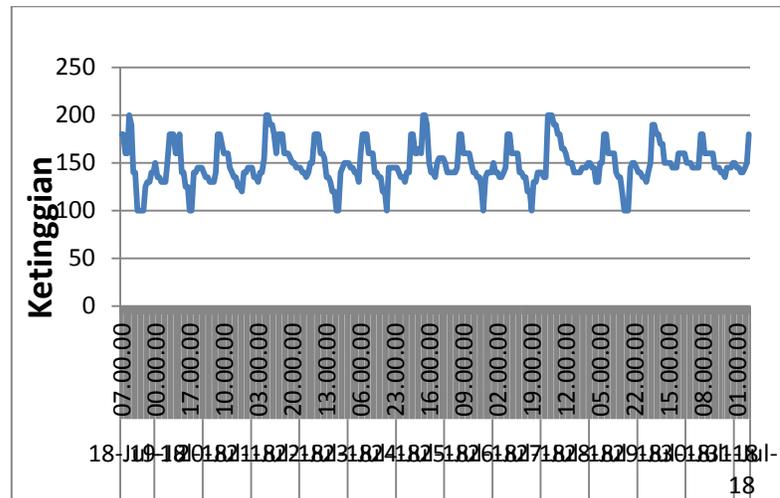
### **Gambaran Stasiun Pengamatan**

Dalam penelitian ini, pengamatan dilakukan pada stasiun yaitu stasiun I, II, dan III. Pertama yaitu stasiun I yaitu pemukiman warga, pada stasiun ini terdapat perumahan warga, sekolah pondokan-pondokan kecil dan warung-warung. Kedua yaitu stasiun II yaitu objek wisata, pada stasiun ini terdapat banyak hutan pinus. Hutan pinus ini banyak di datangi masyarakat untuk piknik dan berfoto. Terakhir yaitu stasiun III yaitu hutan mangrove, hutan mangrove ini terletak 1 km dari stasiun I dan stasiun II. Mangrove yang ada di pantai Pasir Jambak jumlahnya tidak banyak dan terletak di muara pantai.

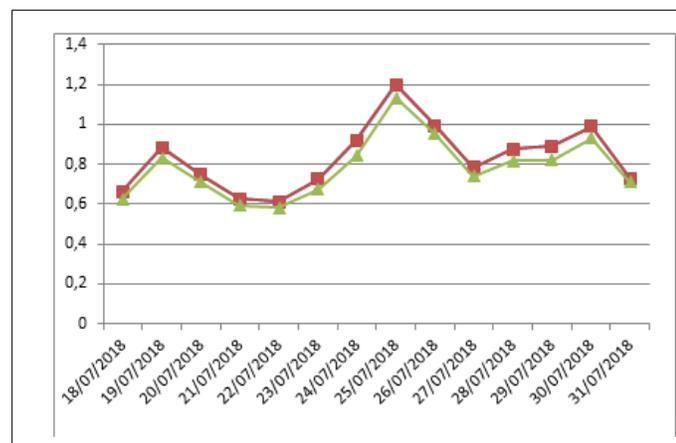
### **Parameter Kualitas Air Pantai Pasir Jambak**

NO	Parameter	Kisaran
1	Suhu	29°C
2	Salinitas	26 ppt
3	pH	7-8

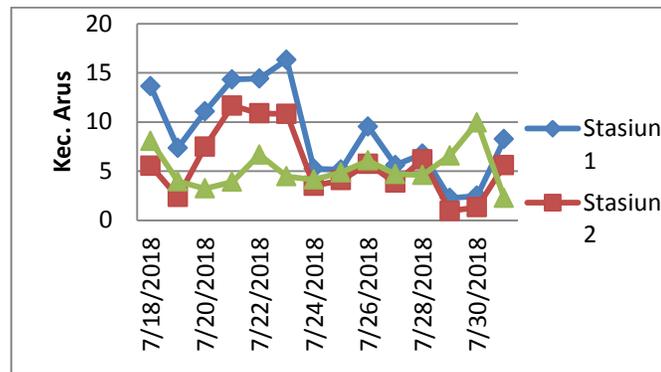
## HASIL



Gambar 3. Grafik Pasang Surut Selama 15 Hari di Pantai Pasir Jambak



Gambar 4. Grafik Pasang Surut Selama 15 Hari di Pantai Pasir Jambak



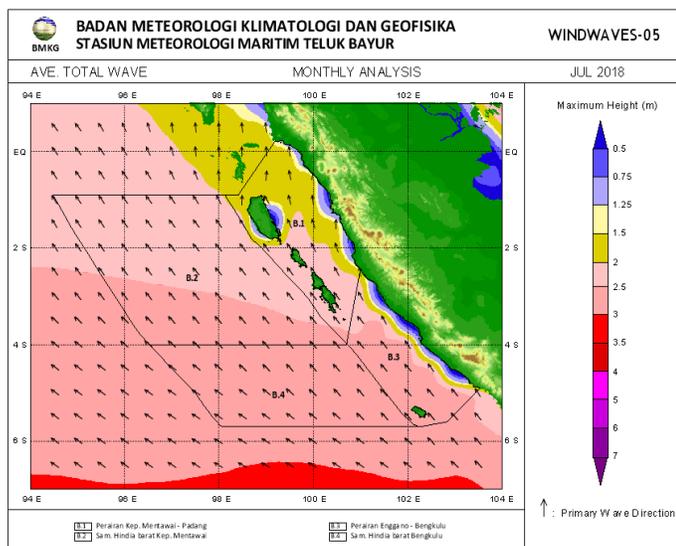
Gambar 5. Grafik Kecepatan Arus Air Laut Pantai Pasir Jambak

Pada gambar 3 dapat di lihat grafik dari pasang surut yang ada di pantai Pasir Jambak relatif tinggi. grafik diatas merupakan gabungan dari III stasiun pengamatan, yaitu stasiun I pemukiman warga, stasiun II objek wisata, dan stasiun III hutan mangrove.

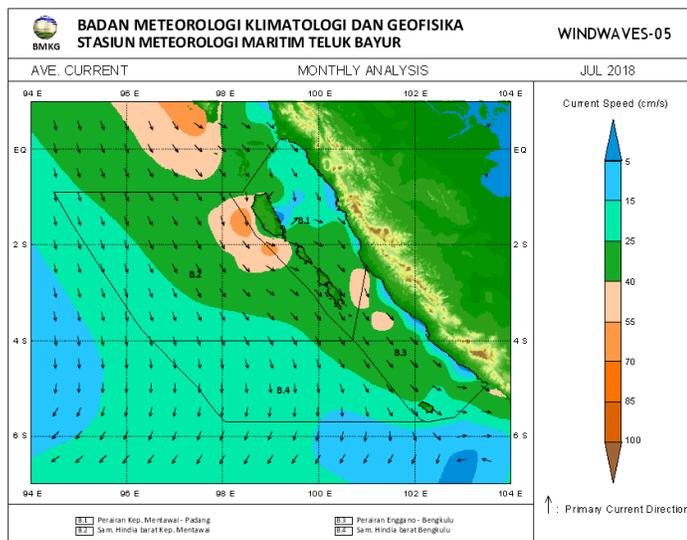
Selanjutnya gambar 4 merupakan grafik dari pengamatan yang dilakukan di kantor BMKG pusat menggunakan citra satelit Himawari terdapat perbedaan dengan data primer lapangan. Waktu pengamatan menggunakan citra satelit yaitu 1x24 jam dalam waktu 15 hari. Gelombang tertinggi terjadi pada tanggal 25 Juli

2018 yaitu dengan tinggi gelombang 1,2 m. Sedangkan gelombang terendah pada tanggal 21-22 Juli 2018 yaitu 0,6 m.

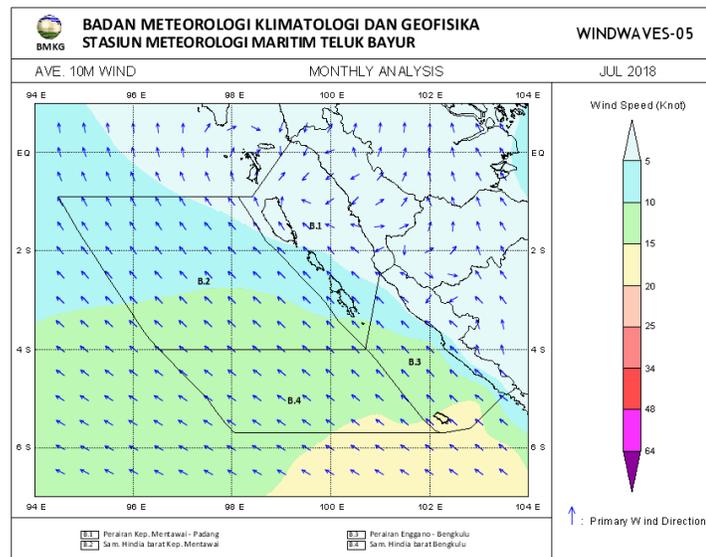
Selanjutnya adalah grafik Kecepatan arus pada gambar 5 di pantai Pasir Jambak pada setiap stasiunnya berbeda. Pada stasiun I kecepatan arusnya adalah 16 cm/s, pada stasiun II kecepatan arusnya 12 cm/s dan pada stasiun III kecepatan arusnya adalah 10 cm/s.



Gambar 6: Peta Tinggi Gelombang Bulan Juli 2018 di Pantai Pasir Jambak



Gambar 6: Peta Kecepatan Arus Laut Bulan Juli 2018 di Pantai Pasir Jambak



Gambar 7: Peta Kecepatan Angin Bulan Juli 2018 di Pantai Pasir Jambak

## PEMBAHASAN

Kondisi gelombang laut perairan Sumatera Barat pada saat ini sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan data tahun 2013, data ini diambil dari pengamatan terakhir melalui sebuah alat yang ada di pantai Pasir Jambak yang berada dibawah pengawasan Dinas Kelautan Perikanan Kota Padang. Pengamatan pasang surut air laut di pantai Pasir Jambak dilakukan setiap jam dan selama 15 hari.

Selain itu, pengamatan ini dilakukan menggunakan satelit yang bernama Himawari. Satelit ini berasal dari bahasa Jepang yang memiliki arti "bunga matahari". Satelit ini terhubung langsung dengan monitor yang ada di setiap ruangan lengkap dengan data-data yang diperoleh. Setelah itu data yang diperoleh dari satelit akan dimasukkan ke dalam folder khusus dan data di *download* serta dimasukkan ke dalam aplikasi

pemetaan seperti *Windwaves 0.5* dan *Wavewatch III*

Pada peta tinggi gelombang diatas dapat dilihat bahwa wilayah terbagi atas 4 bagian yaitu, B1, B2, B3 dan B4. B1 merupakan wilayah perairan Kepulauan Mentawai-Padang yang ditandai dengan warna cokelat pada peta, yang memiliki ketinggian rata-rata 1,5-2 m. Selanjutnya B2 pada peta merupakan wilayah Samudera Hindia Barat-Kepulauan Mentawai yang ditandai dengan warna merah muda pada peta, memiliki ketinggian rata-rata 2-2,5 m. Selanjutnya adalah B3 pada peta merupakan wilayah perairan Enggano-Bengkulu, ditandai dengan warna pink tua pada peta dan memiliki ketinggian 2,5-3 m. terakhir adalah B4 yang merupakan wilayah Samudera Hindia Barat Bengkulu. Wilayah B4 ini ditandai dengan warna pink tua dan memiliki ketinggian rata-rata 2,5-3 m.

Informasi tentang gelombang tersebut diperlukan untuk pemeliharaan, perencanaan, serta operasional fasilitas tersebut. Selain arus dan pasang surut, parameter gelombang merupakan parameter penting dalam dinamika perairan yang memberikan pengaruh terhadap perubahan wilayah pesisir dan laut (Dijkstra, 2008).

Tinggi gelombang pada saat pasang mencapai 2 m sedangkan pada saat surut tinggi gelombang mencapai 1 m. Tinggi gelombang ini sama pada setiap stasiunnya. Perairan pantai Pasir Jambak memiliki pola pasang surut 2 kali pasang dan 2 kali surut. Pasang pertama pada pukul 05.00-13.00 WIB, surut pertama pada pukul 13.00-19.00 WIB, pasang kedua pada pukul 19.00-23.00 WIB, dan surut kedua pada pukul 23.00-05.00 WIB.

Periode pasang surut adalah waktu antara puncak atau lembah gelombang ke puncak atau lembah gelombang berikutnya. Lama periode pasang surut bervariasi antara 12 jam 25 menit hingga 24 jam 50 menit (Setiawan, 2006).

Pasang-surut terbagi atas tiga tipe dasar pasang-surut yang didasarkan pada periode dan keteraturannya. Pertama adalah tipe harian tunggal (*diurnal type*), yaitu dalam waktu 24 jam mengalami 1 kali surut. Kedua yaitu pasang-surut tipe tengah harian atau harian ganda (*semi diurnal type*), yaitu dalam waktu 24 jam terdapat 2 kali pasang dan 2 kali surut. Ketiga yaitu pasang-surut tipe campuran (*mixed tides*), yaitu bila dalam waktu 24 jam terdapat bentuk campuran yang condong ke tipe harian tunggal atau condong ke tipe ganda (Wibisono, 2005)

Sementara itu, kecepatan arus yang ada di pantai Pasir Jambak mencapai 16 cm/s pada stasiun I. Pada stasiun II kecepatan arus yaitu 12 cm/s, dan pada stasiun III kecepatan arus yaitu 10 cm/s.

Kecepatan arus dalam hal ini adalah *East Velocity* (U) dan *North Velocity* (V). Arus di wilayah permukaan pergerakannya dipengaruhi oleh beberapa faktor, menurut Wisna *et.al* (2015) menyatakan bahwa kecepatan arus secara vertikal dipengaruhi oleh angin, pasang surut, densitas, dan tahanan dasar.

Wilayah kecepatan angin dibagi atas 4 bagian yaitu B1, B2, B3, dan B4. Pada wilayah B1 memiliki kecepatan angin berkisar 5-10 knot, ditandai dengan warna biru muda dan berada di wilayah perairan Kepulauan Mentawai-Padang. Selanjutnya yaitu wilayah B2 memiliki kecepatan angin berkisar 10-15 knot, ditandai dengan warna biru muda dan hijau dan berada di wilayah perairan Samudera Hindia Barat-Kepulauan Mentawai. Pada wilayah B3 memiliki kecepatan angin berkisar 15-20 knot, ditandai dengan warna hijau dan kuning dan berada di perairan Enggano-Bengkulu. Terakhir yaitu wilayah B4 memiliki kecepatan angin berkisar 15-20 knot.

Untuk mengatasi keterbatasan data gelombang, biasanya perencanaan melakukan peramalan gelombang dengan menggunakan data angin, karena data angin relatif tersedia dan mudah diperoleh. Data angin dapat diperoleh dari data yang tersedia di bandar udara terdekat atau Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Gelombang akibat angin ini merupakan hal yang paling

penting di dalam ilmu teknik pantai (Herbich, 2000).

Abrasi yang ada di pantai Pasir Jambak relatif tinggi, yaitu pada tahun 2013-2015 pengikisan pantai mencapai 50-150 m dari bibir pantai yang mengakibatkan rumah-rumah, pohon, dan warung-warung yang ada disekitar pantai mengalami pergeseran. Tetapi pada tahun 2016-sekarang, abrasi yang ada di pantai Pasir Jambak mengalami pengurangan yaitu 4-5m/tahun, hal ini disebabkan oleh adanya pemecah ombak atau *Breakwater* di pantai Pasir Jambak.

Akresi yang ada di pantai Pasir Jambak pada tahun 2013-2015 cukup tinggi. Akresi yang terjadi membuat pasir dan sedimen yang berasal dari laut menumpuk di bangunan-bangunan sekitar pantai, seperti beberapa warung yang terkena dampak akresi. Penumpukan pasir yang tebal di beberapa bangunan membuat warga memanfaatkan untuk menjual pasir tersebut. Akresi ini terjadi pada bulan-bulan tertentu.

Abrasi tidak terjadi seketika, melainkan terjadi dalam waktu yang lama, akibat gelombang yang terus menerus terjadi, lambat laun pantai akan menyempit dan semakin mendekati pemukiman sekitar. Bukan hanya kekuatan gelombang akan tetapi terjangan gelombang secara terus menerus mengakibatkan abrasi (Ongkosongo, 2004).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwa gelombang laut yang ada di pantai Pasir Jambak tinggi yaitu dengan tinggi gelombang pada saat pasang mencapai 2 m sedangkan

pada saat surut tinggi gelombang mencapai 1 m. Tinggi gelombang ini sama pada setiap stasiunnya. Perairan pantai Pasir Jambak memiliki pola pasang surut 2 kali pasang dan 2 kali surut. Pasang pertama pada pukul 05.00-13.00 WIB, surut pertama pada pukul 13.00-19.00 WIB, pasang kedua pada pukul 19.00-23.00 WIB, dan surut kedua pada pukul 23.00-05.00 WIB.

Sementara itu, kecepatan arus yang ada di pantai Pasir Jambak mencapai 16cm/s pada stasiun I. Pada stasiun II kecepatan arus yaitu 12 cm/s, dan pada stasiun III kecepatan arus yaitu 10 cm/s.

Gelombang dan arus memiliki pengaruh yang akan menyebabkan abrasi dan akresi di pantai.

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya perlu diketahui seberapa besar pengaruh arus dan gelombang terhadap perubahan garis pantai yang meliputi abrasi dan agresi di pantai Pasir Jambak.

Selain itu, diharapkan kedepannya pihak setempat seperti instansi kelautan dan perikanan bersedia untuk meminjamkan alat yang dibutuhkan untuk para peneliti di lapangan.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengambilan data maupun analisa.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Dijkstra, H A., 2008. *Dynamical Oceanography*. Springer-

Verlag Berlin Heidelberg  
German

Herbich, J. B. 2000. Handbook of Coastal Engineering. *Mc.GRAW-HILL, Inc.*

Ongkosongo, O, S. 2004. Degradasi Lingkungan Pesisir. Prosiding Hasil Workshop : Deteksi, Mitigasi dan Pencegahan Degradasi Lingkungan Pesisir dan Laut Indonesia. IndoRepro.

Setiawan, A. 2006. Energi dari Laut dan Pasang-Surut Laut <http://oseanografi.com> (diakses pada tanggal 13 September 2006).

Wibisono, M. S. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. Grasindo. Jakarta.

Wisha, U. J., S. Husrin, dan J. Prihantono, 2015 Hydrodynamics Banten Bay During Transitional seasons (August-September). *J. Ilmu Kelautan*, 20 (2): 101-112.