

DESAIN DETAIL STRUKTUR PENGAMAN PANTAI DAN PERLINDUNGAN TANJUNG PANTO, BINUANGEUN, LEBAK, BANTEN

Arlan Marzan¹⁾, Isvan Taufik^{1*)}, M. Wary Wardhanan¹⁾, Resti Meliana Sari¹⁾, Endang Kusnadi¹⁾

¹⁾Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi Banten

*isvantaufik@bantenprov.go.id

Abstrak

Tanjung Panto merupakan Tanjung yang terletak di Desa Muara, Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Dimana Tanjung Panto ini menjadi tempat wisata yaitu Pantai Binuangeun dan sekaligus menjadi keberlangsungan aktivitas ekonomi masyarakat dalam hal pariwisata, budidaya perairan, hingga budidaya dan tangkap ikan. Abrasi merupakan salah satu peristiwa yang terjadi karena adanya energi gelombang yang menghantam daratan serta arus yang membawa material sedimen. Untuk mencegah abrasi terdapat beberapa opsi bangunan pengaman pantai, seperti membangun revetment, groin, breakwater. Berdasarkan pengamatan lapangan pantai yang terletak di Desa Muara, Kabupaten Lebak Provinsi Banten telah mengalami abrasi, meskipun terlindungi gugusan karang yang mengelilingi tanjung panto, hal ini disebabkan gelombang pecah terjadi ketika surut menyebabkan Ketika kondisi pasang gelombang yang belum pecah menghantam Tanjung Panto. Berdasarkan hasil analisis didapati perencanaan breakwater pada rencana penanganan dengan kemiringan 1:3 menggunakan batuan pecah dengan desain tiga lapis.

Keywords: Abrasi Pantai; Breakwater; Gelombang; Pantai Binuangeun; Tanjung Panto.

Abstract

Tanjung Panto is a cape located in the Muara Village, Lebak Regency, Banten Province. Tanjung Panto serves as a tourist destination that there is a beach Binuangeun and a hub for various economic activities, including tourism, aquaculture, and fishing. Abrasion is one of the phenomena occurring due to the impact of wave energy on the coastline and the flow of sediment-carrying currents. To mitigate abrasion, several coastal protection structures, such as revetments, groins, and breakwaters, are available options. Based on field observations, the coastline in Muara Village, Lebak Regency, Banten Province, has experienced abrasion despite being protected by a cluster of coral reefs surrounding Tanjung Panto. This is primarily caused by wave breakage during low tide, leading to the impact of unbroken waves on Tanjung Panto. Following the analysis, it is recommended to implement a breakwater with a 1:3 slope using crushed rock as a three-layer design in the coastal management plan.

Keywords: Binuangeun Beach; Breakwater; Coastal Abrasion; Tanjung Panto; Waves.

PENDAHULUAN

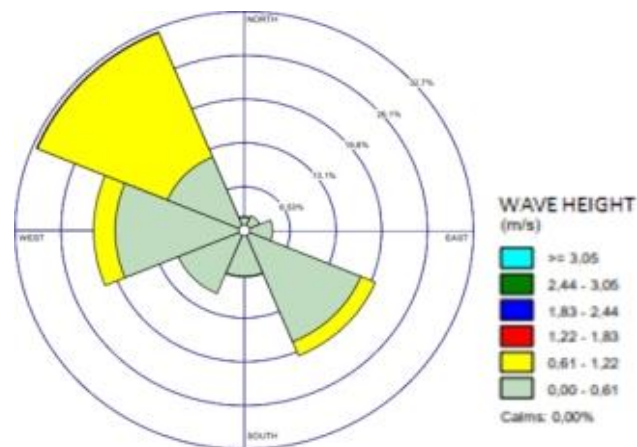
Pengaruh abrasi pantai telah menjadi isu yang semakin mendalam dalam konteks pengelolaan lingkungan pesisir. Pantai merujuk kepada area yang berlokasi di pinggir perairan dan dipengaruhi oleh perubahan air pasang yang paling tinggi dan air surut yang paling rendah. Daerah pantai, yang memiliki panjang yang cukup besar, terpengaruh oleh aktivitas manusia, pembangunan pantai, dan juga faktor alam seperti ombak, pasang surut, dan arus, bisa memiliki dampak negatif seperti terjadinya erosi dan akumulasi sedimen pantai (Triatmodjo, 2011). Abrasi, yang disebabkan oleh energi gelombang yang menghantam daratan dan arus yang membawa material sedimen, merupakan salah satu peristiwa alam yang mengancam keberlangsungan

pantai. Untuk menghadapi tantangan ini, banyak opsi bangunan pengaman pantai telah diusulkan, termasuk revetment, groin, dan breakwater. Dalam konteks ini, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Banten juga turut berperan dalam merencanakan dan melaksanakan tindakan pengamanan pantai.

Hal ini yang terjadi pada Pantai Binuangeun, terletak di Tanjung Panto, di mana Tanjung Panto sendiri merupakan lokasi yang menghadap langsung pada Laut Samudera Hindia dan dominan terkena serangan gelombang yang datang dari arah Selatan. Berdasarkan pengamatan lapangan, Tanjung Panto telah mengalami abrasi yang paling parah terjadi pada sisi selatan Tanjung Panto dan sisi timur Tanjung Panto. Karena Tanjung Panto memiliki peranan strategis dalam kehidupan ekonomi dan sosial masyarakat setempat serta berfungsi sebagai pengaman pantai alami, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi Banten berkomitmen untuk melakukan upaya penyelamatan pantai sepanjang 835 meter dan luas daratan Tanjung Panto yang sebesar 23,7 Hektar/Ha ini. Keselamatan Tanjung Panto sangat penting, karena kehilangan tanjung ini akan berdampak pada tingginya gelombang yang datang ketika tanjung ini hilang. Lokasi pengamanan Tanjung Panto dan Sungai bisa dilihat pada Gambar 1. Dan untuk arah datang gelombang bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Perencanaan Pengamanan Pantai dan Sungai Binuangeun



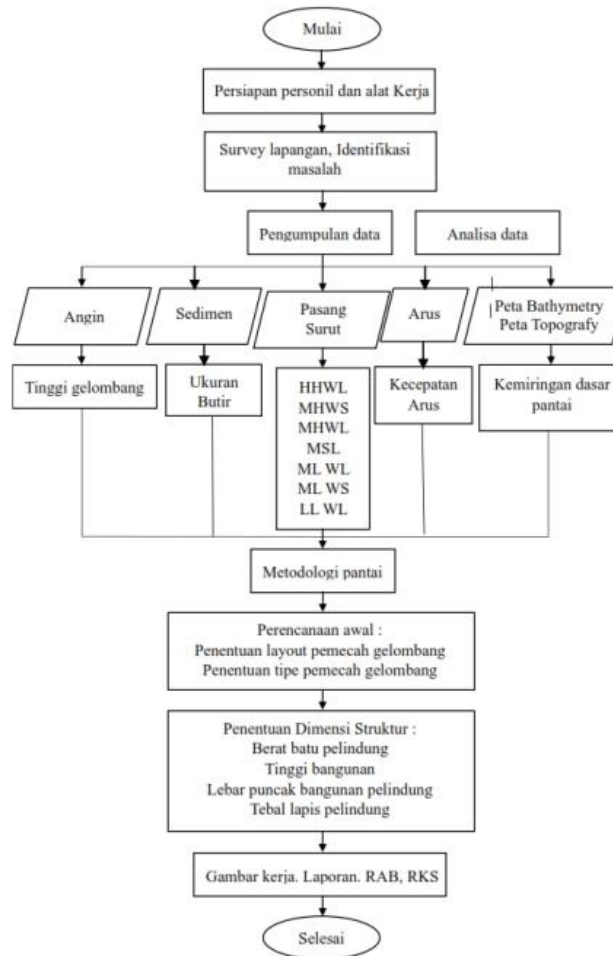
Gambar 2. Windrose Arah Gelombang Dominan Dalam 10 Tahun, Terbaca Dominan Menuju Baratlaut, Hal Ini Disebabkan Karena Adanya Gaya Coriolis yang Membelokkan Gelombang Searah 45o Kearah Barat Pada Posisi BBS

Berikut rumusan masalah dalam penelitian ini

1. Bagaimana kondisi Hidro-Oseanografi dari pantai tersebut?
2. Lokasi dan desain mana yang sesuai untuk lokasi Breakwater?

METODE PENELITIAN

Berikut adalah diagram alir perencanaan bangunan Pengaman Pantai Binuangeun.



Gambar 3. Bagan Alir Perencanaan Pengaman Pantai Binuangeun

a) Alat dan Bahan

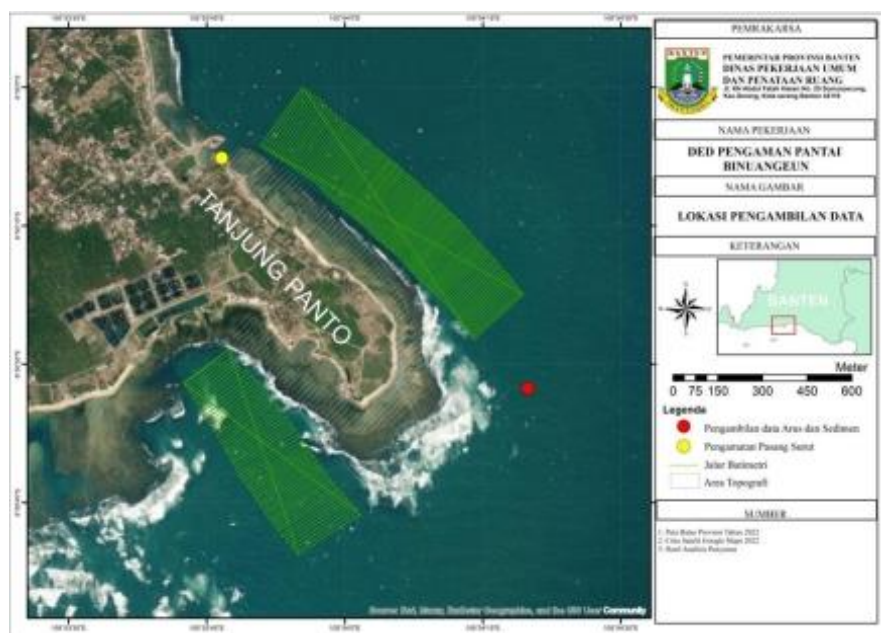
Tabel 1. Alat dan Bahan yang Diperlukan untuk Survei

Alat	Fungsi	Keterangan
Rambu Pasut	Untuk melihat pasang surut	
Sediment Trap	Untuk mengambil sampel sedimen	

Alat	Fungsi	Keterangan
GPS	Untuk menentukan titik koordinat	
<i>Echo Sounder</i>	Untuk pengambilan data kedalaman	
<i>Current Meter</i>	Untuk pengambilan data arus	
Sondir	Alat pengujian tanah	
<i>Total Station (TS)</i>	Alat yang dapat membaca sudut horisontal dan vertikal	
GPS Geodetik	Untuk menentukan elevasi tanah	
Laptop	Untuk mengolah data, dan simulasi	
Mike 21	Untuk memodelkan simulasi gelombang dan transport sedimen	

b) Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dalam Pembangunan Pengaman Pantai ini berada di kawasan pantai dan perairan pantai Binuangeun, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten.



Gambar 4. Lokasi Pengambilan data di Pantai Binuangeun, Desa Muara, Lebak Provinsi Banten

Pengambilan data dilakukan pada bulan Juni 2023, dengan stasiun pengamatan sesuai pada Gambar 4. Adapun data tersebut di ambil guna untuk dilakukan analisis model maupun analisis parameter.

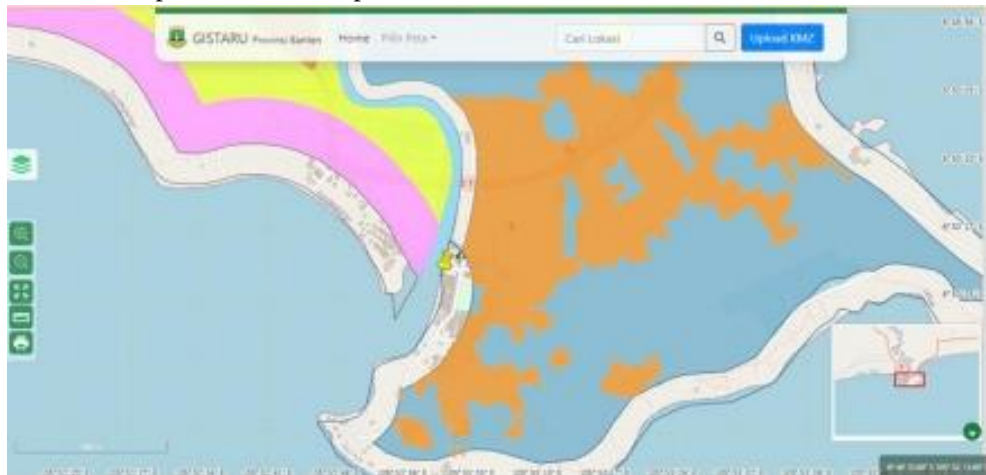
Tabel 2. Parameter Pengamatan dan Cara Pengolahan Data

Parameter	Pengolahan
Pasang Surut	Diolah secara admiralty untuk penentuan muka air laut
Topografi dan batimetri	Diolah dengan menggunakan <i>arcgis</i> untuk analisis model dan <i>breakwater</i>
Sedimen	Diolah dengan menggunakan ASTM D421-58 & D422-63 dan SNI 03-3423-1994 untuk mengetahui ukuran butir.
Arus	Diolah dengan excel untuk input data model
Angin	Diolah dengan excel untuk pembangkitan gelombang dengan fetch

HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Rencana Tata Ruang Wilayah

Berdasarkan informasi dari website gistaru.bantenprov.go.id diketahui bahwa lokasi kegiatan memiliki rencana tata ruang sebagai badan sungai, dengan kawasan strategis merupakan daerah kawasan pantai selatan terpadu.



Gambar 5. Rencana Pola Ruang RTRW Kabupaten Lebak

Sumber: gistaru.bantenprov.go.id

b) Hidrologi dan Curah Hujan

Data curah hujan dalam studi ini digunakan untuk keperluan hitungan atau analisis hujan dengan stasiun hujan terdekat dan relatif lebih lengkap dengan karakteristik daerah yang mewakili.

Berdasarkan analisa hujan jam jaman metode Mononobe dengan koefisien pengaliran 0,5 maka didapatkan hasil maksimum jam jaman dicapai pada jam ke- 1 pada setiap kala ulangnya.

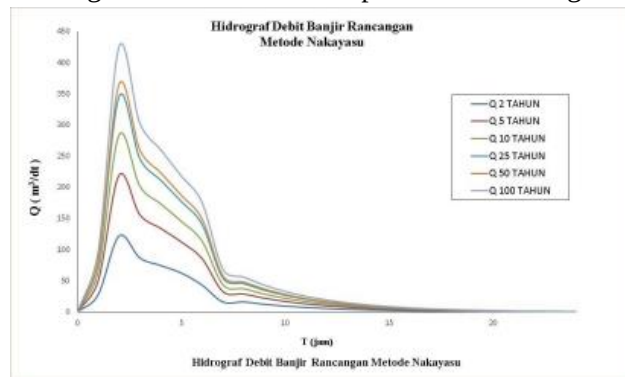
Tabel 3. Hujan Jam Jaman PSA 07 *BellShape*

Jam ke-	Rasio	Hujan Jam-jamaan					
		2	5	10	25	50	100
1	0.550	22.362	25.706	29.446	32.849	34.691	38.970
2	0.143	5.812	6.682	7.654	8.538	9.017	10.129
3	0.100	4.077	4.687	5.369	5.989	6.325	7.105
4	0.080	3.246	3.731	4.274	4.768	5.035	5.657
5	0.067	2.741	3.151	3.609	4.026	4.252	4.777
6	0.059	2.396	2.754	3.155	3.520	3.717	4.175
Hujan Rancangan (mm)		81.267	93.422	107.015	119.382	126.076	141.628
Koefisien Pengaliran		0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Hujan Efektif (mm)		40.634	46.711	53.508	59.691	63.038	70.814
Kontrol		40.634	46.711	53.508	59.691	63.038	70.814

Sumber: Analisis, Tahun 2023

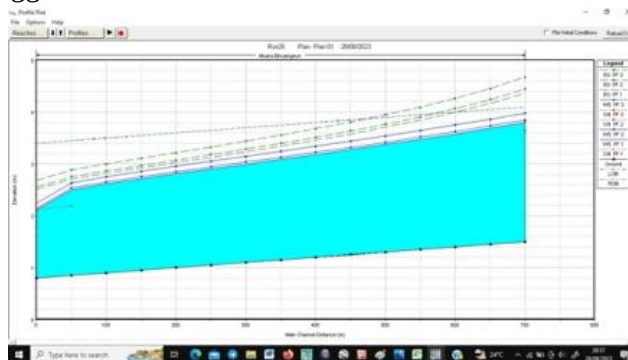
c) Analisis Hidrolika

Berdasarkan analisa Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu didapatkan debit kala ulang 25 tahun sebesar 345.263 m³/dt. Debit ini dipakai untuk pemodelan muka air banjir Muarabinuangeun sebagaimana standar analisa pemeliharaan sungai menggunakan Q 25 th.



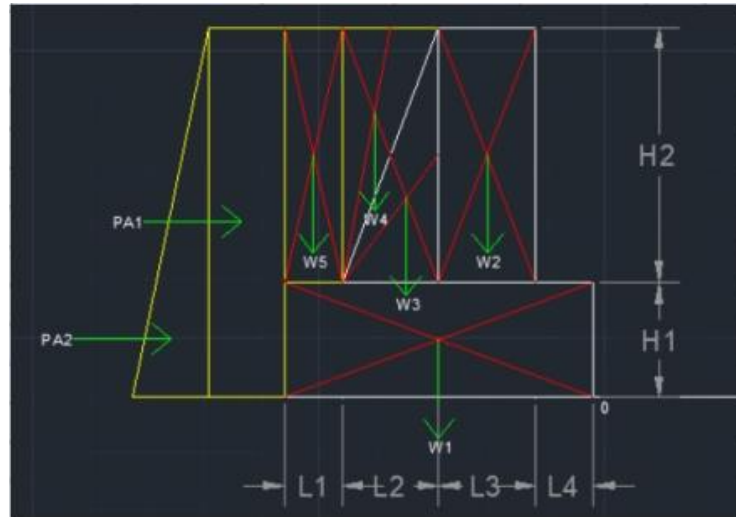
Gambar 6. Grafik Banjir Rencana Tiap Kala Ulang
Sumber: Analisis, Tahun 2023

Berdasarkan Simulasi Debit kala ulang 25, 50 dan 100 tahun pada Muarabinuangeun sepanjang 700 m dengan penampang melintang tiap 50 m didapatkan hasil tidak terdapat luapan diatas tanggul.



Gambar 7. Penampang Memanjang Hidrolis Muarabinuangeun
Sumber: Analisis, Tahun 2023

Retaining wall adalah konstruksi bangunan berupa dinding yang digunakan untuk menstabilkan tanah miring agar tidak bergeser. Dilakukan perhitungan Struktur Retaining Wall sebagai berikut.

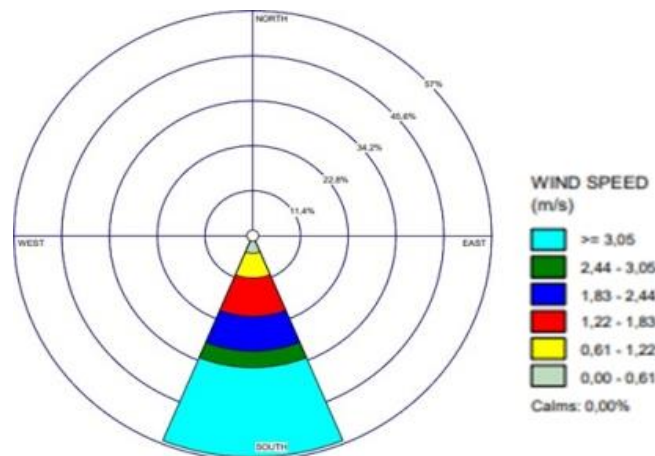


Gambar 8. Kondisi Pembebanan (1,3D + 1,8 L)
Sumber: Analisis, Tahun 2023

d) Analisis Gelombang

1. Data Angin

Berdasarkan windrose diketahui arah angin dominan berasal dari Selatan, data angin yang digunakan selama 10 tahun yang berasal dari Copernicus. Data angin ini digunakan untuk peramalan pembangkitan gelombang.



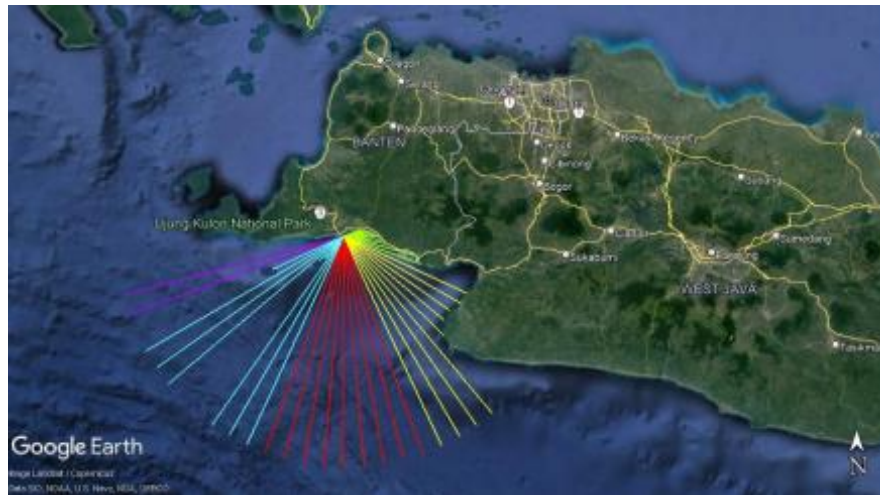
Gambar 9. Windrose angin di Pantai Binuangeun, Desa Muara, Lebak, Banten.
Tahun 2012-2022

Didapati dari arah Angin Dominan selama 10 tahun pada Pantai Binuangeun di ketahui dominan berasal dari arah Selatan bertiup menuju utara dengan kecepatan paling tinggi hingga 3,05 m/s. kemudian untuk tinggi gelombang dan arah gelombang dominan selama 10 tahun didapati dominan berasal dari arah Selatan meunuju utara dan dibelokkan 45o dikarenakan adanya gaya Coriolis yang membelokkan arah arus menuju barat laut.

2. Panjang Fetch

Pantai Binuangeun terletak pada Bagian Selatan Pulau Jawa yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, sehingga fetch yang efektif adalah berasal dari selatan hingga ke timur dan barat. Sehingga didapati Panjang fetch efektif sebagai berikut.

Selatan : 12000 m
Tenggara : 92160 m
Timur : 30686 m
Barat Daya : 88146 m
Barat : 29362 m



Gambar 10. *Fetch* Efektif pada Pantai Binuangeun

Adapun hasil dari *Fetch* Efektif pada Pantai Binuangeun:

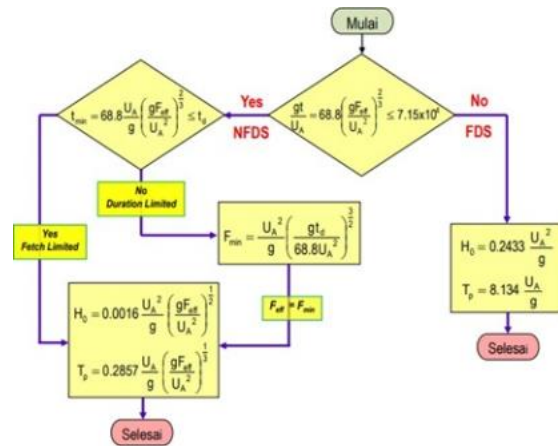
Tabel 4. *Fetch* Efektif

Arah	Panjang (m)
N	0
NE	0
E	30686
SE	92160
SE	120000
SW	88146
W	29362
NW	0

Arah *fetch* di gambarkan dominan pada arah Selatan dan diabaikan pada arah utara hingga Barat Laut dan Timur Laut.

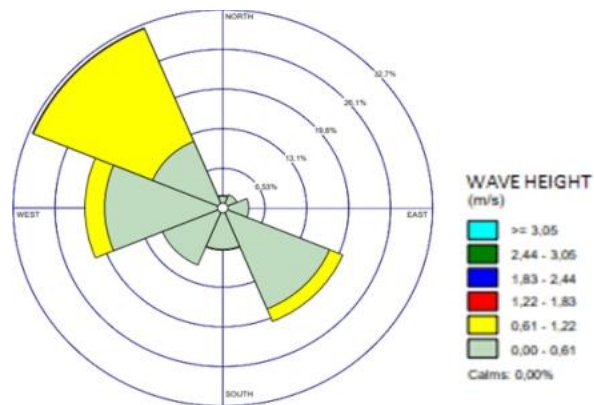
3. Tinggi dan Periode Gelombang Pada Laut Dalam Berdasarkan Data Kecepatan dan Arah Angin Maksimum Tahun 2012-2021.

Analisis untuk peramalan gelombang menggunakan metode SPM 1984 (Shore Protection Manual, 1984) dimana metode tersebut dapat dilihat pada diagram alir berikut:



Gambar 11. Diagram Alir Proses *Hindcasting*

Dari analisis hindcasting didapat gelombang tertinggi senilai 1,217 m, dengan periode 5,758 detik.



Gambar 12. *Windrose* Tinggi Gelombang dan Arah Gelombang

4. Perhitungan periode ulang gelombang dan perhitungan gelombang pecah
Dengan menggunakan metode ulang log normal, maka didapati perencanaan umur bangunan direncanakan 50 tahun dan struktur bangunan menghadapi periode ulang gelombang dengan tinggi maksimum 1,602 m.

Tabel 5. Periode Ulang dengan Log Normal

Tahun	Barat	Barat Daya	Barat Laut	Selatan	Tenggara	Timur	Timur Laut	Utara
2012	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
2013	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
2014	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
2015	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
2016	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
2017	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
2018	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
2019	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
2020	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
2021	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
Jumlah	-5,884	-10,269	0,000	2,047	-8,447	0,766	0,000	-9,830

Rata-Rata	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
Standar Deviasi	0	2,34056E-16	0,000	0	1,17E-16	1,46285E-17	0,000	1,17028E-16
Y50	-0,588	-1,027	0,000	0,205	-0,845	0,077	0,000	-0,983
T50	0,258	0,094	0,000	1,602	0,143	1,193	0,000	0,104
Hasil Gelombang Maks (m)	1,602							

Sedangkan untuk Lokasi Gelombang Pecah berdasarkan perhitungan didapati gelombang pecah berlokasi pada jarak 172,371 m. Dengan perhitungan sebagai berikut :

$$db = 1,3 \times 4,862 = 6,320 \text{ m.}$$

$$\text{Gradien} \times \frac{db}{x} = \frac{1}{27,27} \times \frac{6,320}{x}$$

Sehingga :

$$x = 172,371 \text{ m}$$

e) Analisis Mekanika Tanah dan Sedimen

Hasil penyelidikan tanah tersebut diketahui bahwa lapisan tanah keras yaitu lapisan dengan nilai perlawanan konus sondir (q_c) = 250 kg/cm² dijumpai pada kedalaman sebagai berikut:

Tabel 6. Kedalaman Lapisan Tanah Keras

Titik Sondir	Kedalaman	GWL
S1	1.60	-
S2	1.60	-
S3	1.40	-
S4	1.20	-



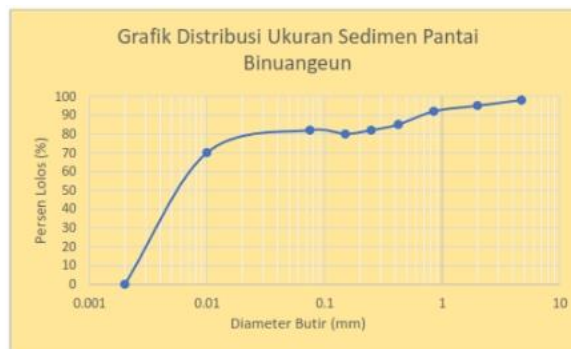
Gambar 13. Peta Lokasi Sondir di 4 titik

Pada gambar di bawah terlihat untuk ukuran butir pada Sungai binuangeun ukuran butir maksimal yang lolos berkisar 20 % untuk ukuran butir 0,075 mm, sedangkan pada Pantai binuangeun ukuran butir yang lolos terdapat sekitar 70 % dengan diameter 0,01(mm).

Untuk perkiraan secara manual diketahui dari pengambilan sampel selama 24 jam di 2 lokasi menggunakan sedimen trap berasal dari bak cat 25 kg, dimana setiap lokasi terisi sedimen setebal 2 cm. dan lebar bak cat 26,5 cm dan tinggi setebal setinggi sedimen tadi yaitu 2 cm, maka didapatkan volume sedimen selama 1 hari yaitu 1102,5324 cm³ atau 0.0000011025325 m³ dalam 1 hari.



Gambar 14. Grafik Sebaran Butir Sedimen di Sungai Binuangeun



Gambar 15. Grafik Sebaran Butir Sedimen di Laut Binuangeun

f) Analisis Pasang Surut

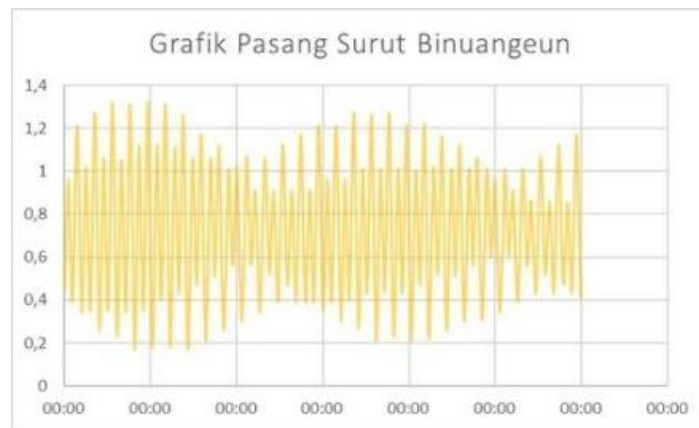
Sebelum memulai proses pengolahan data pasang surut, langkah pertama yang harus diambil adalah melakukan proses smoothing pada data lapangan yang dihasilkan dari pengukuran perangkat. Rentang waktu pengamatan dari pukul 00.00 hingga 23.00, dan bagian bawah mencantumkan tanggal dalam periode 30 hari mulai dari tanggal 1 Juni 2023 Hingga tanggal 30 Juni 2023.

Nilai muka air rencana yang diperoleh di atas masih sangat fluktuatif, dikarenakan panjang data yang digunakan hanya 1 bulan. Secara teoritis, panjang data yang dibutuhkan untuk nilai yang lebih valid adalah 18,6 tahun yang merupakan periode ulang pasang surut, dengan menggunakan proses pengolahan data pasang surut yang sama. Hal ini berkaitan dengan periode pergeseran titik tanjak orbit bulan yaitu selama 18,6 tahun.



Gambar 16. Grafik Pasang Surut dengan *Admiralty*

Adapun pengolahan pasang surut menggunakan metode admiralty, adapun grafik pasang surut dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Pasang Surut Selama 30 Hari di Pantai Binuangeun.

Berdasarkan pengolahan admiralty, didapati tipe pasang surut yakni campuran condong harian ganda yang artinya dalam sehari terjadi 2 kali pasang 2 kali surut dan didapati juga elevasi elevasi rencana seperti berikut:

1. *Highest High Water Level* = +152,75 cm
2. *Mean High Water Level* = +134,56 cm
3. *Mean Sea Level* = +79,58 cm
4. *Mean Low Water Level* = +24,59 cm
5. *Lowest Low Water Level* = +6,41

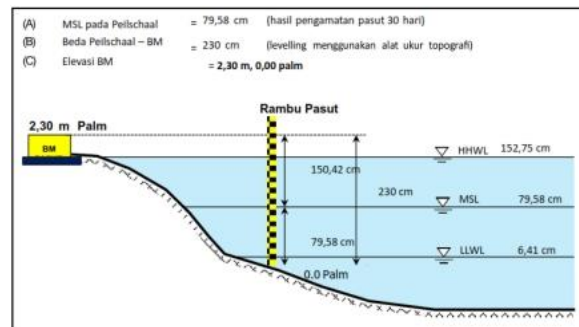
g) Analisis Datum

Terdapat beberapa bidang datum yang digunakan sebagai titik nol dan acuan vertikal. Dalam rencana ini, titik datum yang digunakan adalah MSL (Mean Sea Level) atau rerata tinggi permukaan air laut selama 30 hari pengamatan. Hasil analisis pasang surut menghasilkan nilai MSL sebesar 79,58 m.

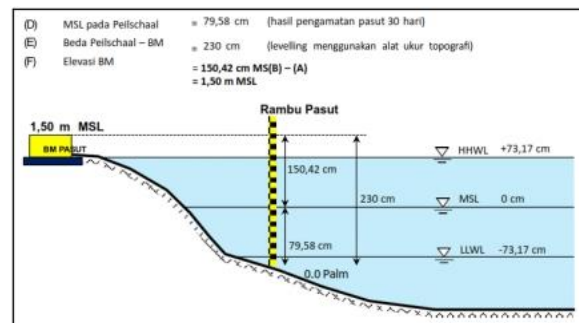
Oleh karena itu, dengan menetapkan nilai $MSL = \pm 0,00$ m (dijadikan acuan terhadap MSL), kita dapat menghitung elevasi permukaan air acuan dengan ketentuan sebagai berikut:

HHWL : 152,75 cm
 MSL : 79,58 cm
 LLWL : 6,41 cm

Pengikatan MSL ke BM atau levelling dilakukan dengan pengukuran Total Station double standing, dari pengukuran tersebut didapat beda tinggi BM terhadap MSL.

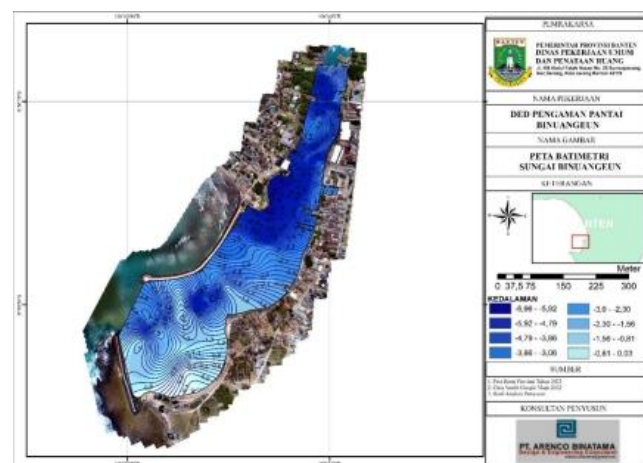


Gambar 18. Levelling Elevasi BM terhadap Rambu Pasut
 Sumber: Analisis, Tahun 2023



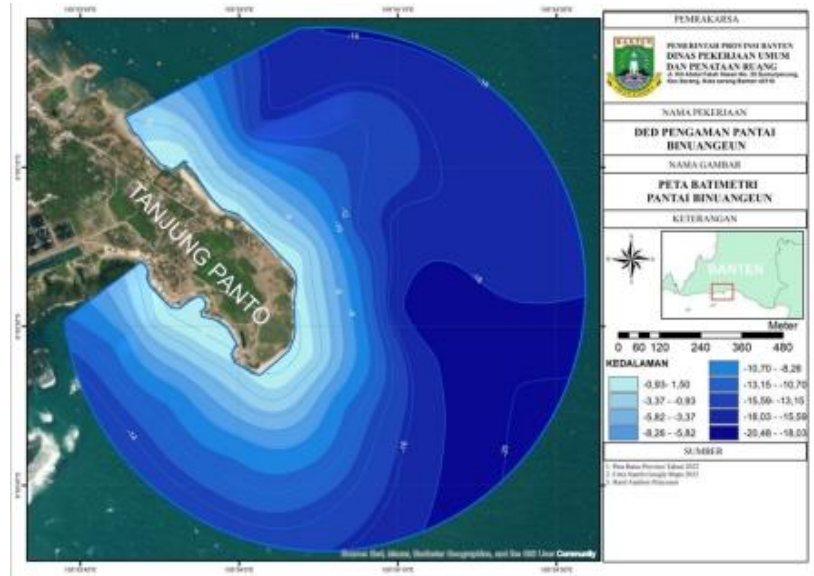
Gambar 19. Levelling elevasi BM dan elevasi Muka air terhadap MSL
 Sumber: Survei Lapangan, Tahun 2023

Peta di bawah ini didapatkan dengan batimetri dan juga topografi yang juga sama dimana penggunaan topo diperlukan untuk mencakup wilayah yang masih terkena dampak pasang surut namun tidak dapat dijangkau oleh echosounder. Kedalaman pada Sungai memiliki kedalaman yang dalam pada Tengah dermaga berkisar hingga 7 m, dan pendangkalan terjadi pada ujung Selatan Sungai dikarenakan terdapat karang dan juga terkena limpasan sedimentasi.



Gambar 20. Peta Batimetri Sungai
 Sumber: Survei Lapangan, Tahun 2023

Penggunaan topografi digunakan karena medan yang tidak dapat dijangkau menggunakan batimetri namun masih tetap terkena dampak pasang surut, dimana pada daerah tersebut pada saat surut masih terdapat air. Untuk kedalaman paling dalam berada pada kedalaman 18 m di Bagian Selatan Tanjung Panto.



Gambar 21. Batimetri Pantai Binuangeun
Sumber: Survei Lapangan Tahun 2023

h) Analisis Data Arus Sungai

Untuk kecepatan maksimal pada kedua tempat yakni pada Sungai memiliki kecepatan arus tertinggi yaitu 0,33 m/s, untuk di laut kecepatan arus tertinggi mencapai 0,44 m/s.

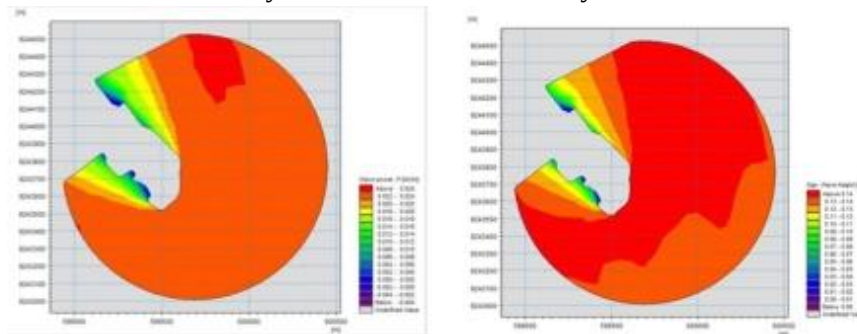
Tabel 7. Kecepatan Arus di Sungai dan Laut

Jam	Kec Arus Sungai	Kec Arus Laut (m/s)
1	0.33	0.43
2	0.33	0.43
3	0.33	0.42
4	0.33	0.42
5	0.32	0.41
6	0.26	0.4
7	0.18	0.4
8	0.18	0.4
9	0.18	0.4
10	0.18	0.4
11	0.18	0.4
12	0.18	0.39
13	0.18	0.38
14	0.18	0.38
15	0.18	0.38
16	0.29	0.4
17	0.29	0.41

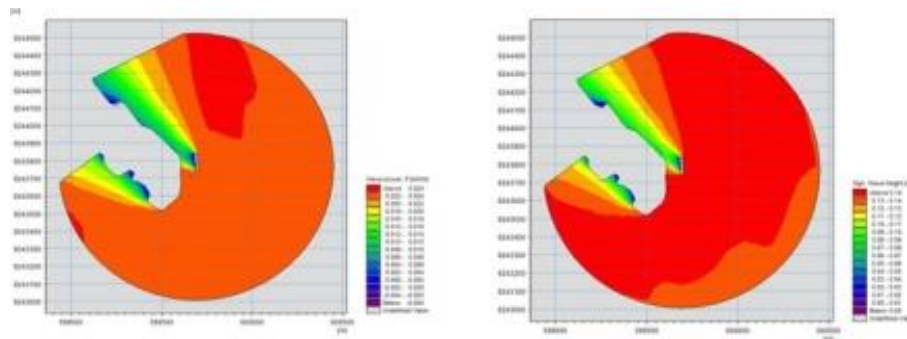
Jam	Kec Arus Sungai	Kec Arus Laut (m/s)
18	0.31	0.41
19	0.3	0.42
20	0.3	0.43
21	0.3	0.42
22	0.3	0.41
23	0.3	0.44

i) Hasil Pemodelan Mike 21

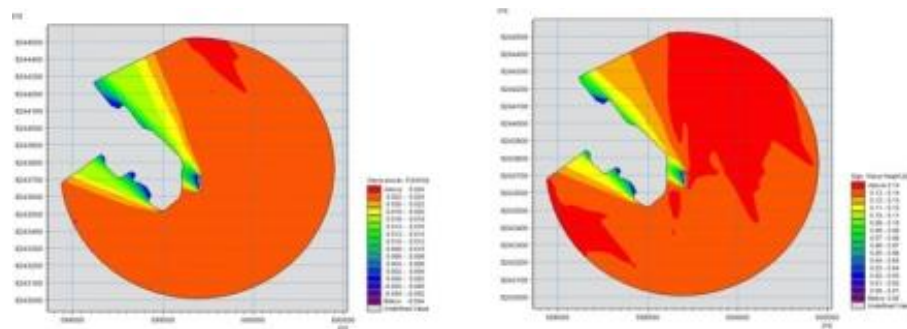
Pada penelitian ini analisis lokasi breakwater menggunakan pemodelan *Spectral Wave* (SW) untuk melihat besar energi gelombang pada penempatan breakwater dan Sediment Transport (ST) untuk memastikan adanya sedimentasi ketika adanya breakwater.



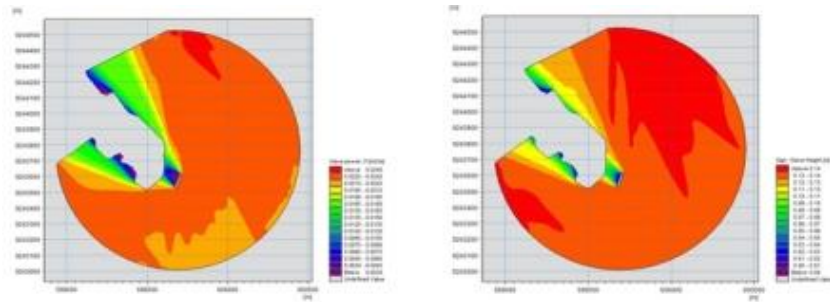
Gambar 22. Besar Energi Gelombang dan Tinggi Gelombang Sebelum Adanya Rencana *Breakwater*



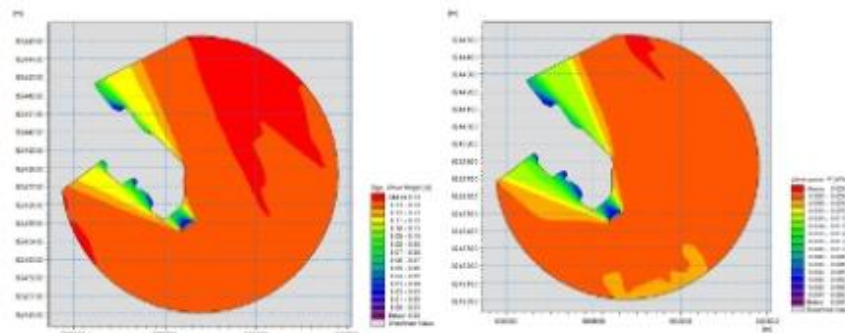
Gambar 23. Besar Energi Gelombang dan Tinggi Gelombang Signifikan Pada Rencana Lokasi *Breakwater* 1



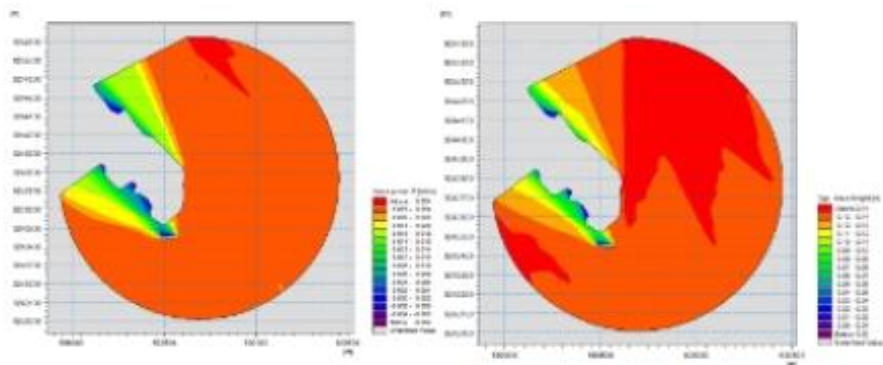
Gambar 24. Energi Gelombang dan Tinggi Gelombang Pada Posisi Rencana Lokasi *Breakwater* 2



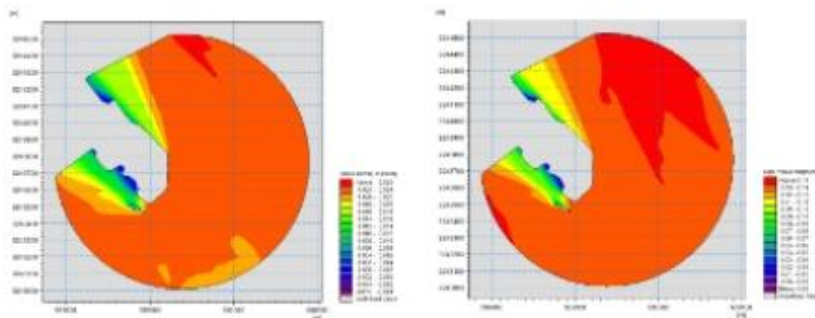
Gambar 25. Energi Gelombang dan Tinggi Gelombang Pada Posisi Rencana Lokasi *Breakwater* 3



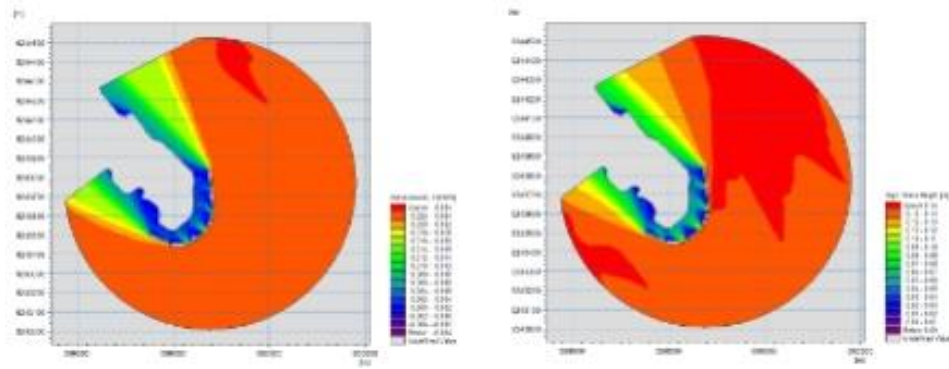
Gambar 26. Energi Gelombang dan Tinggi Gelombang Pada Posisi Rencana Lokasi *Breakwater* 4



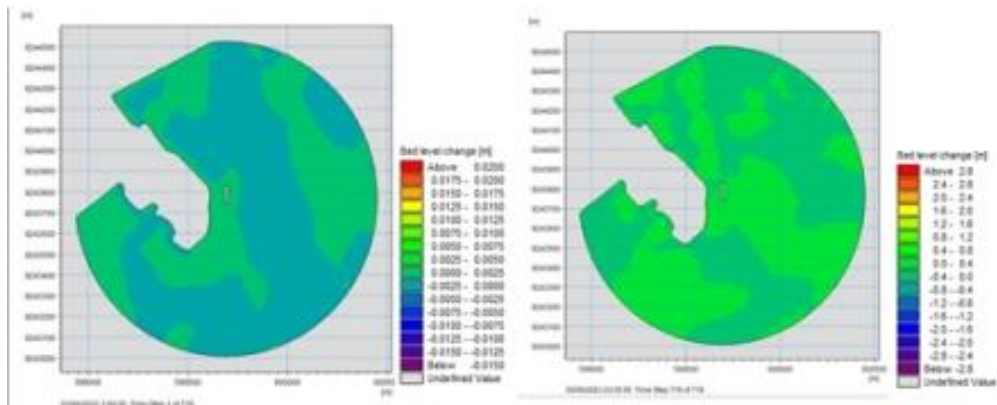
Gambar 27. Energi Gelombang dan Tinggi Gelombang Pada Posisi Rencana Lokasi *Breakwater* 5



Gambar 28. Energi Gelombang dan Tinggi Gelombang Pada Posisi Rencana Lokasi *Breakwater* 6

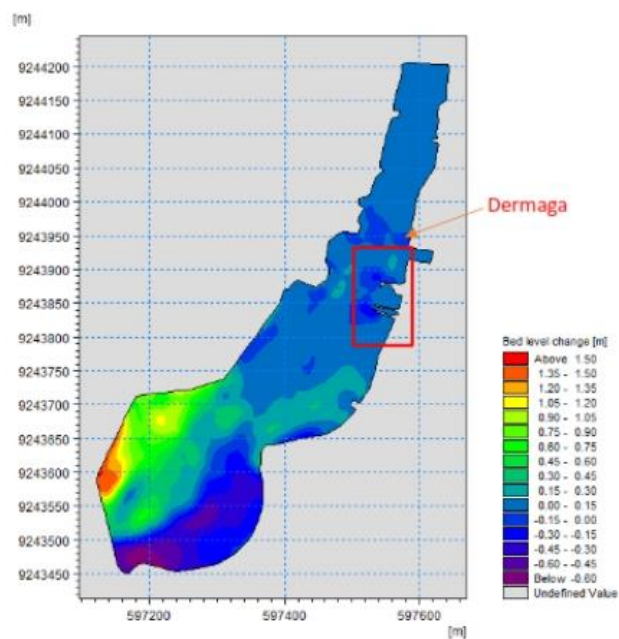


Gambar 29. Energi dan Tinggi Gelombang Hasil Simulasi Rencana 6 Breakwater Sekaligus



Gambar 30. Perubahan Dasar Pantai Ketika Ada Breakwater Pada Awal dan Akhir

Maka didapati penempatan efektif breakwater adalah pada lokasi 1,2, dan 3 dan didukung ketika adanya 1 saja breakwater sudah menghasilkan input sedimentasi dan bukan erosi, hal ini sudah mendukung keadaan rencana lokasi bangunan breakwater.



Gambar 31. Pemodelan Transport Sedimen Pada Sungai

j) Analisis Perhitungan Pemecah Gelombang

Tinggi gelombang yang digunakan untuk penentuan perhitungan breakwater adalah 1,602 m, didapat melalui hasil analisa tinggi gelombang signifikan dan maksimum selama 10 tahun.



Gambar 32. Rencana Lokasi *Breakwater*
Sumber: Google Earth Pro, dan Analisis Konsultan

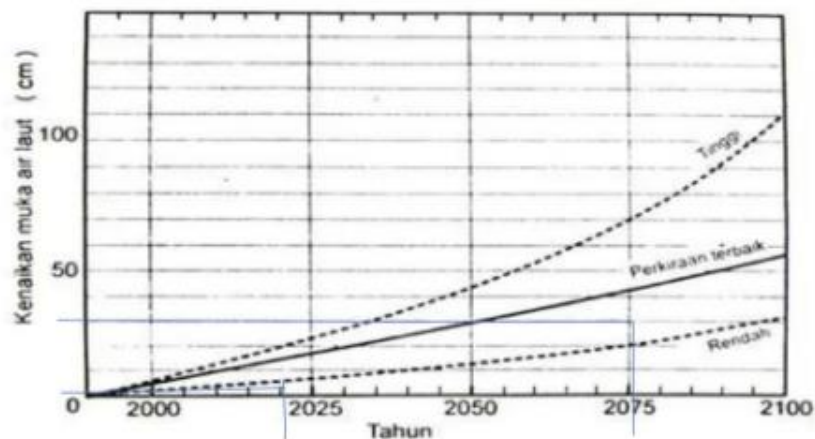
Berdasarkan perkiraan rencana bangunan yang bertahan hingga 50 tahun, maka pada tahun sekarang yaitu tahun 2023 dengan tinggi muka air laut 15 cm dan pada tahun 2073 tinggi muka air laut 43 cm maka :

$$2073-2023 = 43-15 = 28 \text{ cm} / 0,28\text{m}.$$

$$\text{SLR} = 0,28 \text{ m}.$$

$$\text{DWL} = 1,52 + 0,63 + 0,28 = 2,43$$

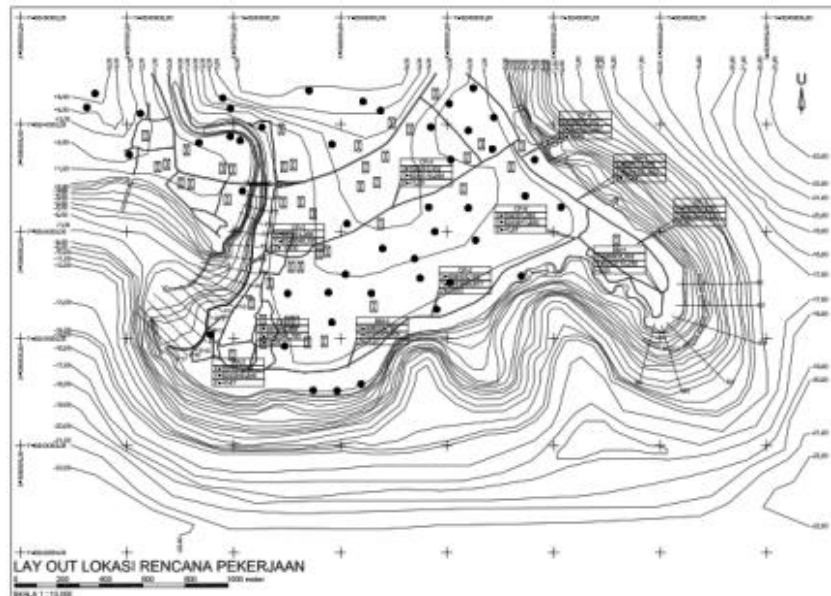
Perhitungan elevasi muka air rencana tak terlepas dari pertimbangan penambahan muka air karena faktor iklim yaitu pemanasan global.



Gambar 33. Elevasi Muka Air Laut Faktor Iklim

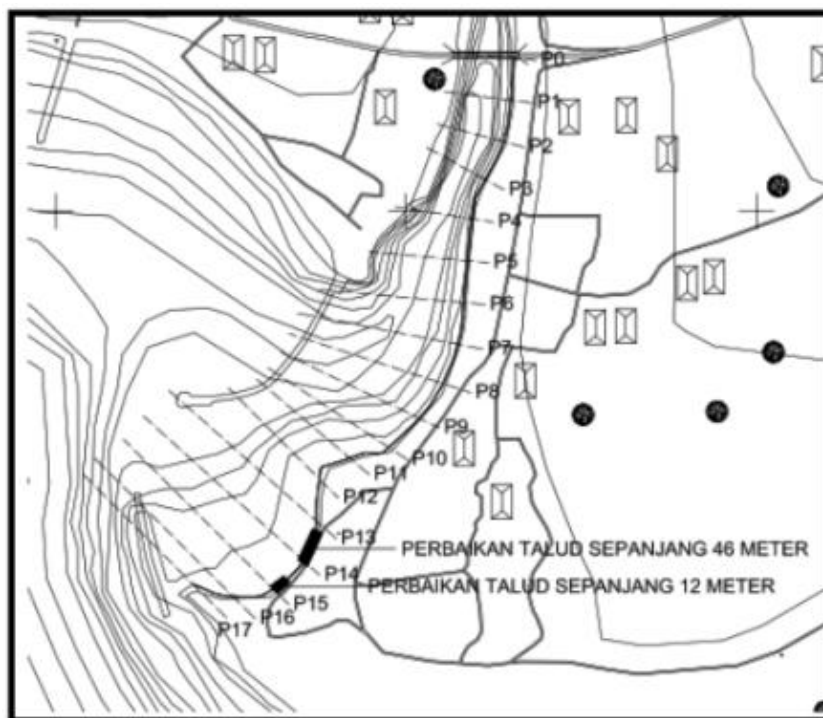
k) Gambar Kerja

Layout rencana penanganan yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

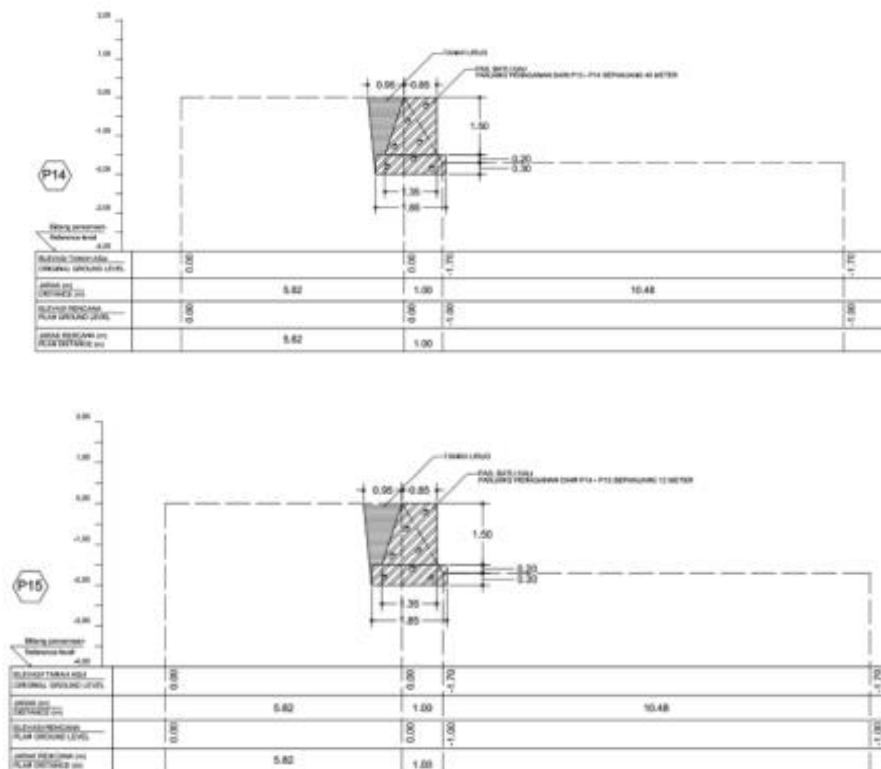


Gambar 34. Layout Rencana Penanganan

Desain Talud dilakukan setelah analisis hidrologi, hidrolika, pemodelan sediment transport, dan pemodelan banjir, kemudian perhitungan struktur retaining wall dan berakhir pada desain talud.

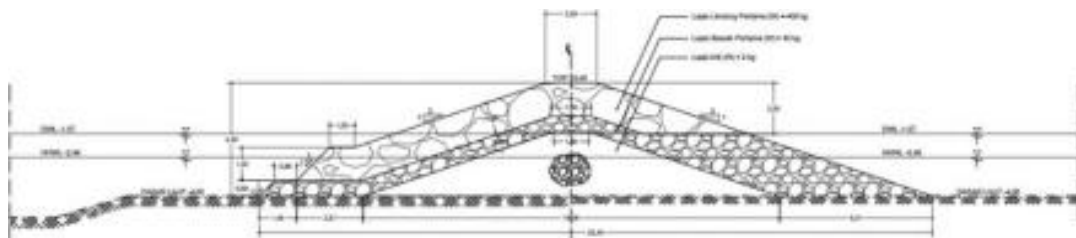


Gambar 35. Lokasi Rencana Penanganan Talud

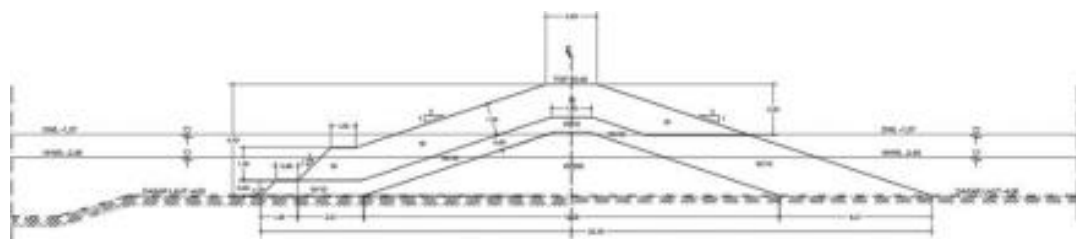


Gambar 36. Desain Talud Pasangan Batu

l) Desain Akhir Dimensi Breakwater Rencana



Gambar 37. Desain *Breakwater* dan Pembagian Berat



Gambar 38. Desain *Breakwater* dan Dimensi

m) Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

Dengan adanya modifikasi yang dihasilkan dari uji model hidraulika maupun adanya perubahan struktur dari aspek geoteknik, maka perlu dilakukan perhitungan ulang rencana anggaran biaya (RAB) pada gambar rencana detail. Perhitungan RAB ini merupakan RAB final yang akan diperlukan untuk plafon dalam pelaksanaan pekerjaan.

KESIMPULAN

Kondisi Pantai di Tanjung Panto mengalami abrasi, hal ini disebabkan berdasarkan analisis arah angin dan pembangkitan gelombang yang berasal dari Selatan sehingga menyebabkan abrasi pada daerah Selatan Tanjung Panto.

- 1) Data Angin Dari analisis data angin Tahun 2012– 2021 didapatkan kejadian angin dominan selama 10 tahun berasal dari Arah Utara yaitu sebesar 57%
- 2) Data Gelombang Dari perhitungan tinggi gelombang didapatkan tinggi gelombang maksimum adalah 1,217 m dan periode 5,758 detik yang terjadi pada tahun 2020, kemudian berdasarkan analisis perhitungan periode ulang menggunakan log normal, gelombang maksimum mencapai nilai 1,602 m dengan periode 6,409 detik.
- 3) Kondisi pantai berdasarkan peta bathimetri dan pasang surut.
 - a. Data Peta yang digunakan dalam analisis ini adalah Peta Bathimetri dan Topografi tahun 2023
 - b. Data Pasang Surut Dari analisis data pasang surut hasil pengamatan di lapangan pada 1 Juni 2023 – 30 Juni 2023 didapatkan beberapa elevasi penting pasang surut yaitu:
 - *Highest High Water Level* = +152,75 cm
 - *Mean High Water Level* = +134,56 cm
 - *Mean Sea Level* = +79,58 cm
 - *Mean Low Water Level* = +24,59 cm
 - *Lowest Low Water Level* = +6,41 cm
- 4) Lokasi Penentuan breakwater didapati 3 lokasi efektif dengan hasil telah terjadi sedimentasi pada saat adanya breakwater, dan terjadi peredaman energi gelombang yang sangat baik.
- 5) Bangunan yang terpilih adalah detached breakwater yang memiliki panjang 90 m, jarak antar breakwater 20 m, dan jarak dari garis pantai adalah 162 m. Berat struktur dihitung menggunakan Rumus Hudson.
- 6) Perlindungan pantai adalah investasi jangka Panjang yang memerlukan perencanaan yang matang dan pemahaman mendalam tentang lingkungan dan teknis yang terlibat

DAFTAR PUSTAKA (12pt bold)

- CERC. 1984. Shore Protection Manual Book I. Washington :US Army Coastal Engineering Research Center.
- CERC. 1984. Shore Protection Manual Book II, Washington :US Army Coastal Engineering Research Center.
- CIRIA. 1991. *Manual on The Use of Rock in Coastal and Shoreline Engineering*. London : Construction Industry Research And Information Association.
- Laporan Antara DED Pengaman Pantai Binuangun Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Banten
- Triatmodjo, Bambang. 2008. Teknik Pantai. Yogyakarta : Beta Offset Triatmodjo, Bambang.
2011. Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai. Yogyakarta : Beta Offset