

## ANALISIS BANGUNAN PANTAI DI WILAYAH MUARA PONDOK BALI SUBANG

Ernawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Teknologi Bandung  
erna\_ernawati73@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Bangunan pantai sangat diperlukan untuk melindungi wilayah pesisir agar aman terhadap berbagai macam ancaman yang datang dari laut. Pondok Bali Subang yang termasuk kawasan Pantura merupakan salah satu kawasan pesisir yang ancamannya berupa erosi pantai dan banjir rob. Erosi pantai dan banjir rob sering terjadi di wilayah pantura subang terutama di wilayah Desa Legon Kulon dan desa Mayangan, yang terletak di bibir Pantai Utara (Pantura) Laut Jawa. Untuk merencanakan bangunan Pantai di wilayah Pondok Bali menggunakan Program Mike 21, dengan arah angin dominan dari arah timur dan timur laut, Hs arah timur sebesar 0.2074, Ts arah timur 2.1610, panjang garis pantai kurang lebih 68 km, sedimentasi 8.663 m<sup>3</sup>/tahun. Bangunan yang di rencanakan berupa 2 buah jetty sepanjang 300 m, Pemecah gelombang (*breakwater*) di lepas pantai, Kombinasi Bangunan Jetty dan Groin. Selain penanganan berupa struktur bangunan juga perlunya penanganan non struktural berupa penanaman bakau dan edukasi untuk masyarakat.

Kata kunci : Analisis, Bangunan Pantai, Mike 21.

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki banyak muara, ada sekitar kurang lebih 3500 muara yang ada di Indonesia. Salah satu muara yang ada di Indonesia adalah muara yang ada di sekitar Pondok Bali Subang, Pondok Bali Subang termasuk kawasan di sekitar pantai utara. Pondok Bali Subang mempunyai garis pantai sepanjang kurang lebih 68 km yang membentang mulai dari sebelah utara kecamatan Blanakan hingga Kecamatan Pusanegara dan angin dominan di kawasan ini adalah angin dari arah Timur.

Pada saat ini daerah Pantura di sekitar pantai Pondok Bali Subang mengalami erosi pantai (pengikisan daratan pantai akibat aktivitas arus, gelombang dan pasang surut air laut) dan juga banjir rob (banjir yang diakibatkan oleh air laut yang pasang yang

menggenangi daratan). Erosi pantai dan banjir rob sering terjadi di wilayah pantura subang ini terutama Wilayah Desa Legon Kulon dan desa Mayangan, yang terletak di bibir Pantai Utara (Pantura) Laut Jawa, kondisi saat ini sebagian daratannya di kedua desa tersebut sudah berubah menjadi lautan. Jika erosi dan banjir rob yang sering terjadi dibiarkan, maka lama kelamaan desa tersebut akan lenyap. Banyak kerugian yang di timbulkan oleh erosi dan banjir rob ini. Di Pantai Pondok Bali sendiri, yang terletak di Desa Mayangan sebagian besar daratannya sudah karam direndam air laut.

Dengan kondisi tersebut, jika dibiarkan terus menerus akan semakin mundurnya daratan di daerah ini, salah satu upaya yang sudah dilakukan saat ini salah satunya adalah dengan cara menanam mangrove, akan tetapi dengan gerusan

ombak dan banjir rob yang terus menerus mangrove saja tidak cukup. Perlu alternative bangunan pengaman pantai.

Sebenarnya bangunan pantai yang ada di sekitar kawasan pantai tersebut adalah 2 buah jetty dengan panjang 150 m dan jarak antar jetty 30 m yang dibangun pada tahun 1985. Lalu dibangun lagi 2 buah krib namun di tahun 2003 kondisinya sebelah timur penuh endapan. Untuk menjaga agar wilayah muara di pondok Bali subang aman terutama dari erosi dan banjir rob maka di perlukan bangunan pantai yang tentunya harus disesuaikan dengan kondisi dari pondok Bali subang tersebut. Bangunan Pantai merupakan infrastruktur yang berfungsi sebagai pelindung pantai, akibat pengaruh dari beberapa faktor seperti pasang surut air laut, angin, gelombang, akan mudah menggerakkan sedimen-sedimen di sekitar garis pantai, sehingga akan sering terjadi erosi pada pantai.

Dengan kondisi tersebut, agar pondok Bali subang di kawasan pantura ini aman, maka Ada beberapa solusi yang di tawarkan untuk mengatasi erosi di Pondok Bali subang diantaranya adalah di bangunnya Jetty dan breakwater yang berfungsi untuk meredam gelombang.

Diharapkan dengan adanya bangunan pantai ini Pantai pondok Bali subang, terlindung dari erosi dan banjir rob.

## METODE

Metode yang di gunakan terkait analisis bangunan pantai di wilayah Pondok

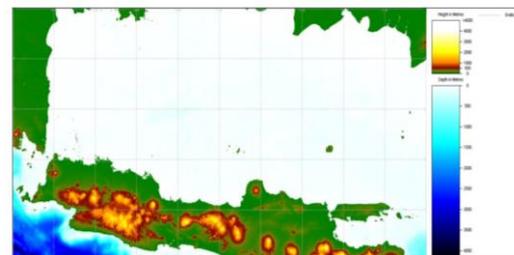
Bali Subang yang permasalahannya adalah erosi dan banjir rob, menggunakan program *Mike 21*.

## ANALISIS

Analisis pengolahan data terkait bangunan pantai di wilayah pondok Bali subang di uraikan sebagai berikut

### Data Bathimetri

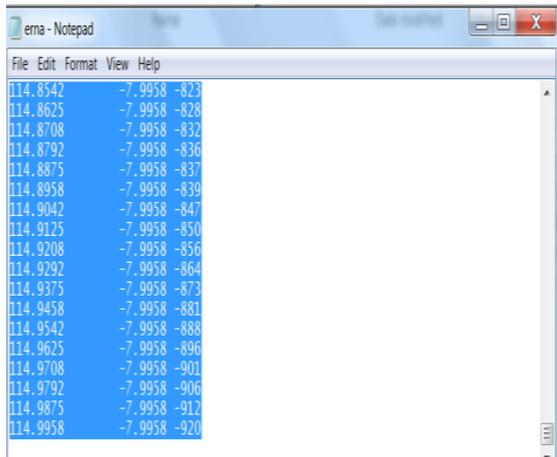
Wilayah Kabupaten Subang secara geografis terletak di bagian utara Propinsi Jawa Barat dengan batas koordinat yaitu antara  $107^{\circ} 31' - 107^{\circ} 54'$  Bujur Timur dan  $6^{\circ} 11' - 6^{\circ} 49'$  Lintang Selatan. Untuk data bathimetri di wilayah subang, di peroleh dari Kementerian Kelautan Perikanan dengan bathimetri Pulau Jawa secara keseluruhan, selanjutnya di *crop* untuk wilayah kajian yang di analisis yaitu daerah subang.



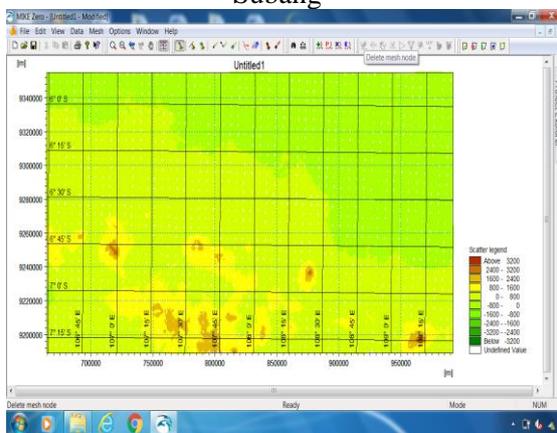
Download Data ASCII TEXT dan README

**Gambar 1.** Peta Bathimetri  
Sumber : Kementerian Kelautan Perikanan

Data bathimetri di olah, dari gambar bathimetri tersebut didapat angka angka (dengan *down load* data) maka di peroleh angka angka yang selanjutnya di proses ke *Mike 21*.



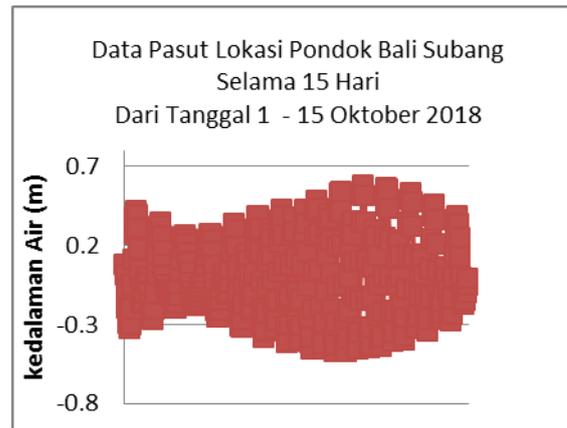
**Gambar 2.** Tampilan Data Bathimetri Subang



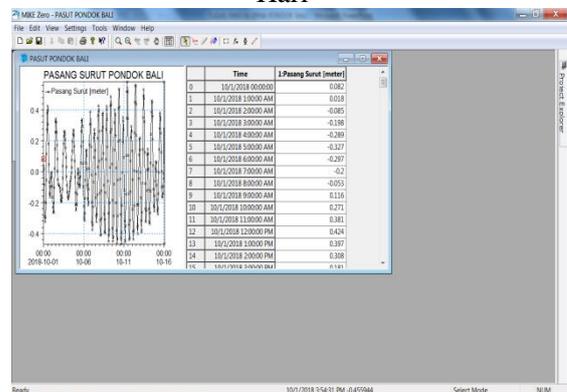
**Gambar 3.** Tampilan Bathimetri di Mike 21  
Sumber : Hasil Analisis

**Data Pasang Surut**

Data pasang surut diperoleh dari web tides.big.go.id (Pusat Jaring Kontrol Geodesi dan Geodinamika). Pengamatan pasang surut merupakan bagian dari kegiatan survei hidrooseanografi yang bertujuan untuk menentukan bidang acuan kedalaman (muka air laut rerata, muka surut dan muka air pasang).



**Gambar 4.** Pasang Surut Subang selama 15 Hari



**Gambar 5.** Pasang Surut Pondok Bali (15 Hari) dengan Mike 21  
Sumber : Hasil Analisis

**Analisis Data Angin dan Fetch Angin**

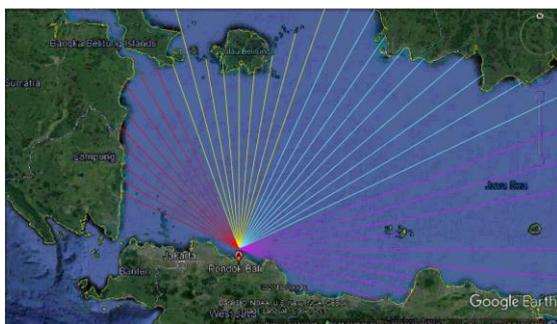
Hasil pengolahan data angin diperoleh dari stasiun kalijati periode tahun 2006 – 2016 yang dilakukan dengan cara analisis statistik, digunakan untuk menghitung presentase besar dan arah tiupan angin. Arah angin dikelompokkan dalam delapan arah yaitu barat, barat laut, utara, timur laut, timur, tenggara, selatan dan barat daya. Analisis angin dilakukan berdasarkan kecepatan dan arah angin rata-rata bulanan. Tujuan analisis ini untuk menentukan karakteristik tipe angin serta memprediksi tinggi gelombang harian yang

dibangkitkannya. Perhitungan dilakukan dengan cara analisis statistik, digunakan untuk menghitung presentase besar dan arah tiupan angin yang dominan. Angin dominan di kawasan ini adalah angin dari arah Timur.

**Fetch**

*Fetching* adalah kegiatan pengukuran untuk membentuk skema gelombang yang diasumsikan mengikuti kecepatan dan arah angin yang relatif konstan. Namun demikian, arah angin bertiup secara sembarang pada kenyataannya, sehingga pengukuran fetch efektif dihitung dalam setiap penjuror arah mata angin dengan interval 5°.

*Fetching* dikerjakan dengan bantuan peta topografi yang memperlihatkan keadaan laut dalam disekitar titik yang ditinjau, oleh karenanya skala yang dibutuhkan umumnya cukup besar. Titik fetch sendiri ditentukan pada posisi laut dalam dari lokasi perairan yang dikaji, yang kemudian merambat ke daerah pantai dengan transformasi gelombang yang beragam akibat tubrukan dan pendangkalan dasar perairan di dekat pantai.



**Gambar 6.** Daerah Pembentukan Fetch Pondok Bali Subang  
*Sumber : Hasil Analisis*

**Hindcasting Gelombang**

Prediksi gelombang atau *hindcasting* dapat dilakukan dengan mengetahui terlebih dahulu tipe gelombang. Tipe gelombang tersebut adalah *fully developed*, *fetch limited*, dan *duration limited*. Kemudian dari tipe gelombang, dapat dihitung tinggi gelombang dan periode adalah *fully developed*, *fetch limited*, dan *duration limited*. Kemudian dari tipe gelombang, dapat dihitung tinggi gelombang dan periode.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Nilai Periode Gelombang Signifikan dan Maksimum

Arah	Hs	Ts
Utara	0.4699	3.2289
Timur Laut	0.4559	3.0657
Timur	0.2074	2.1610
Barat Laut	0.1771	2.0308
Barat	0.1232	1.7663
Barat Daya	0.0847	1.4904

Sumber : Hasil Analisis

**Debit musim basah & Musim Kering**

Stasiun hujan yang di pakai adalah stasiun citarik, data hujan dari tahun 2003-2012.

**Tabel 2.** Curah hujan Stasiun Citarik dari tahun 2003-2012

Tahun	Bulan												Tahun	
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember		
2003	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
2004	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
2005	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
2006	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
2007	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
2008	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
2009	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
2010	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
2011	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
2012	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
Mean	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
Max	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
Min	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5

**Tabel 3.** curah hujan musim Kering

Tahun	Mei	Juni	Juli	Agustus	Sep	okt
2003	126	54	0	22	76	176
2004	104	59	49	0	149	171
2005	17	99	41	7	93	107
2006	18	5	22	0	49	87
2007	33	88	13	0	61	157
2008	7	21	0	0	118	101
2009	75	32	9	0	156	57
2010	105	42	69	21	63	158
2011	76	26	30	0	124	94
2012	33	8	0	0	126	153

Debit musim kering sebesar 140,7 m3/det

**Tabel 4.** curah hujan musim Basah

Tahun	Jan	Feb	Maret	April	Nov	Des
2003	119	174	165	109	22	117
2004	360	64	121	152	64	119
2005	64	76	86	54	237	172
2006	95	60	101	189	39	55
2007	55	77	133	133	12	218
2008	103	101	110	62	49	173
2009	90	189	52	65	126	291
2010	108	78	80	59	250	426
2011	104	83	98	124	41	281
2012	150	112	94	128	17	139

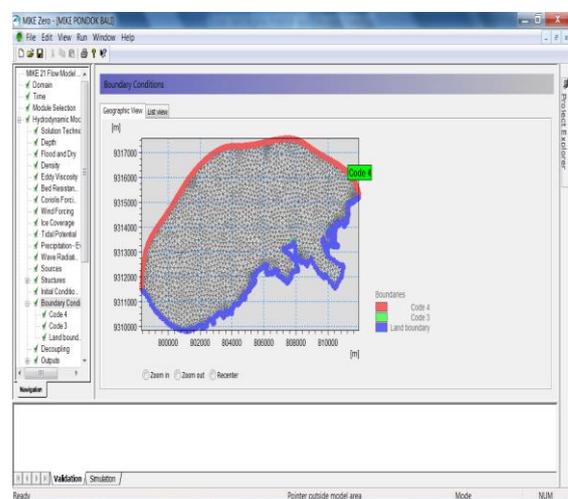
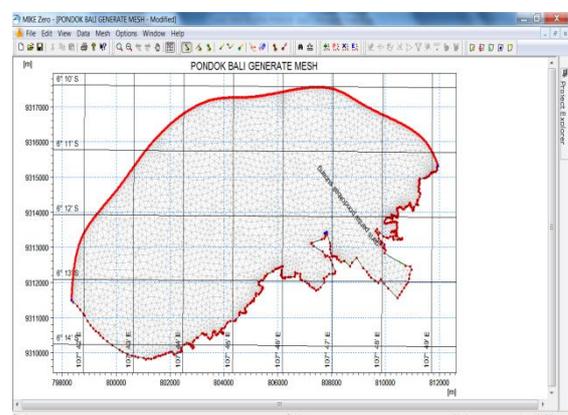
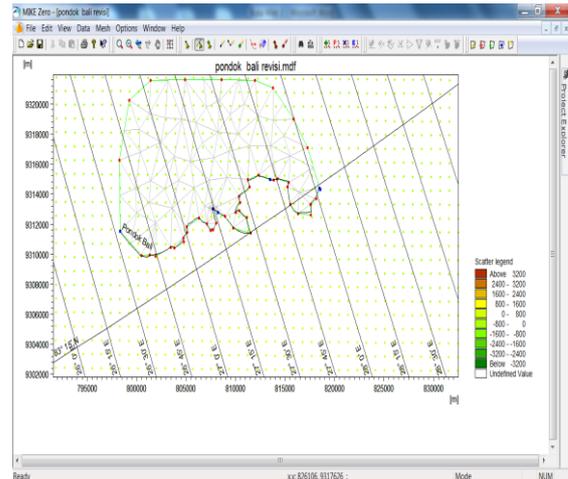
Debit Musim basah sebesar 249,9 m3/det

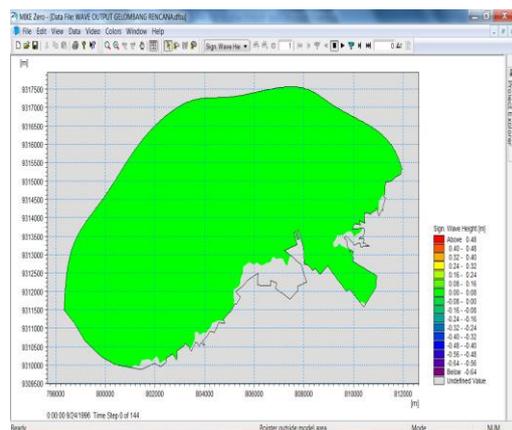
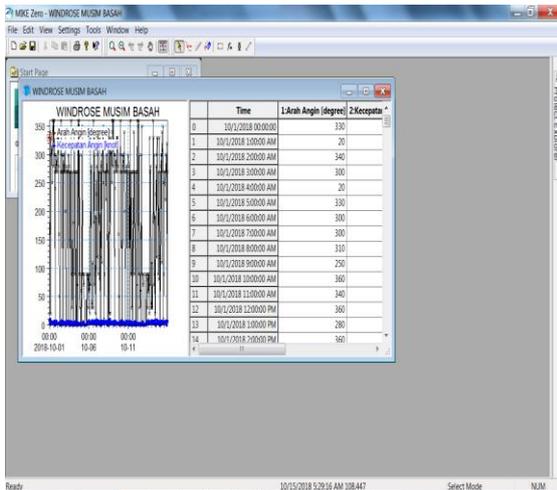
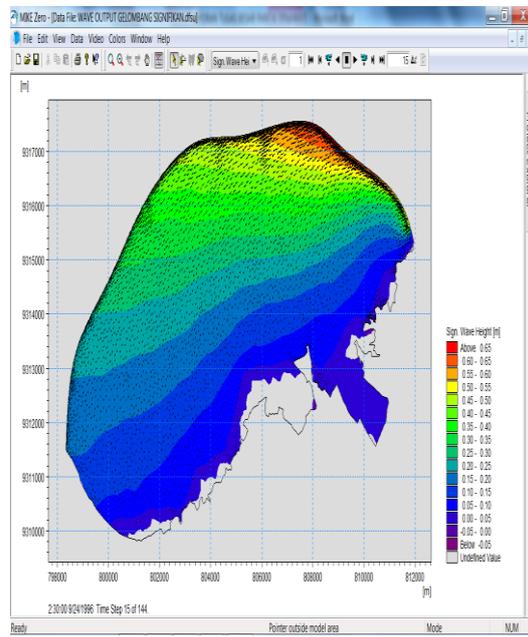
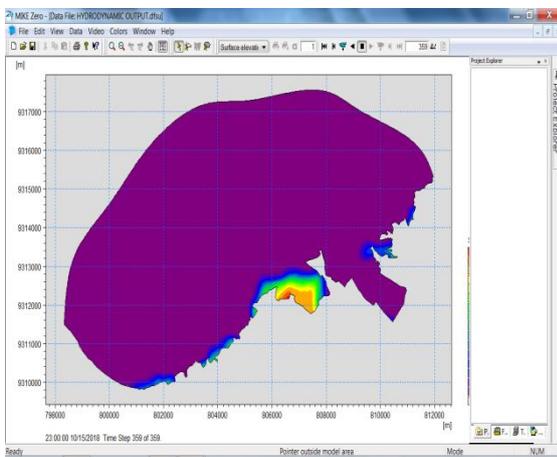
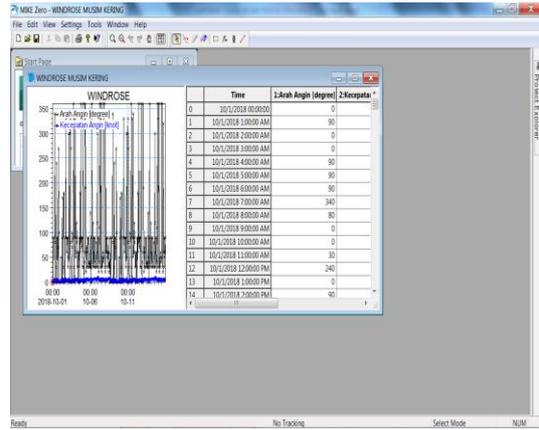
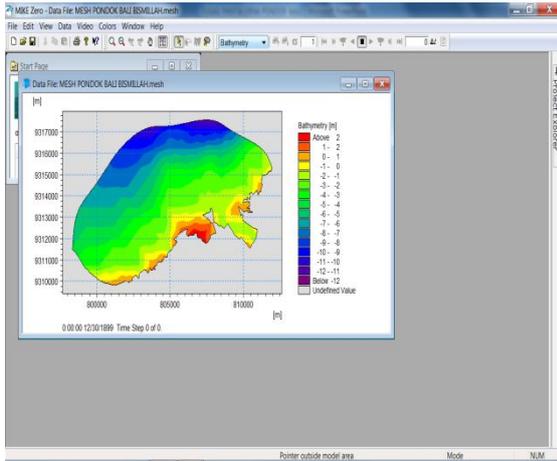
**Sedimentasi di Lokasi Kajian**

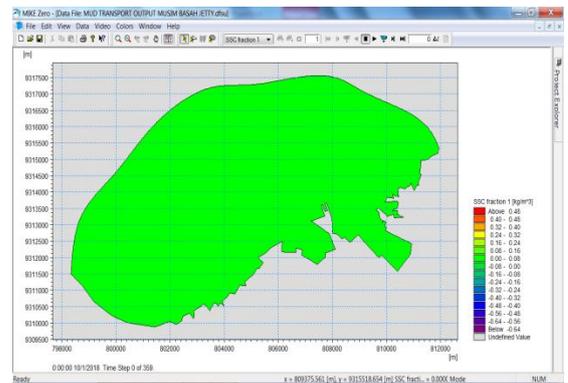
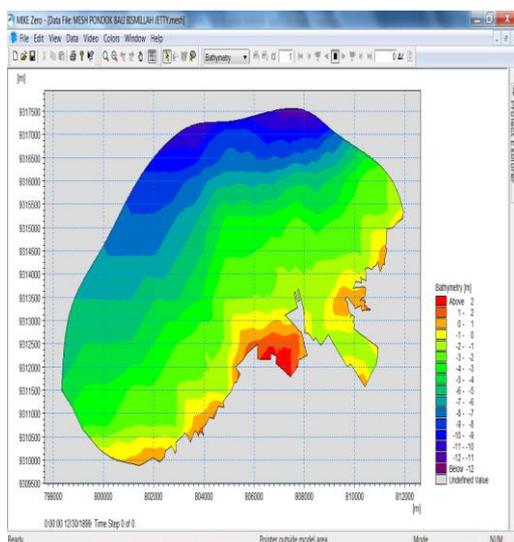
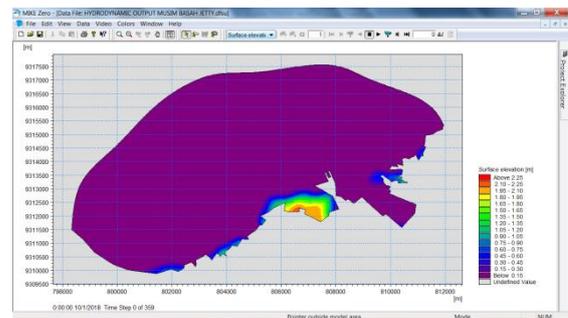
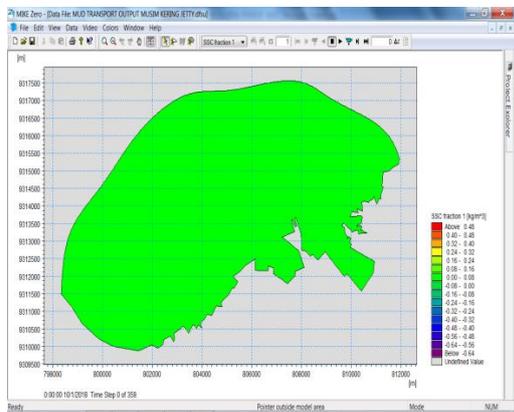
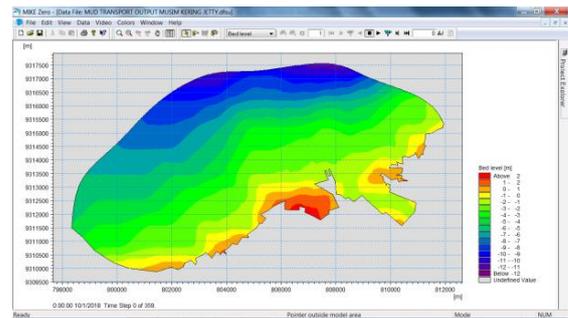
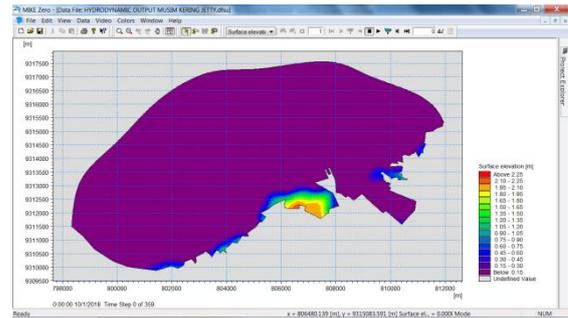
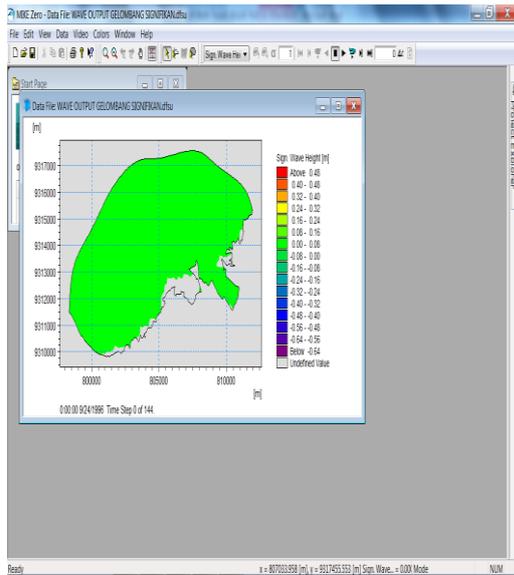
Sedimentasi yang terjadi di lokasi kajian sedimen sejajar pantai untuk pantai Pondok Bali adalah sebesar 8.663 m3/tahun (dari arah Timur). Dari hasil perhitungan dengan metoda *Pelnard Conidere* diperkirakan pantai Pondok Bali masih akan mengalami erosi selama 15,72 tahun (Rusli, 2004).

Dari data data hasil analisis dan di bantu dengan software Mike 21, maka berikut hasil analisis berdasarkan software Mike 21.

Berikut gambar gambar hasil program software mike 21.









**Gambar 7.** Lokasi rencana 2 buah Jetty sepanjang 300 m ditempatkan di sekitar muara

**KESIMPULAN**

Kesimpulan untuk analisis ini adalah bangunan pantai yang memungkinkan saat ini untuk direncanakan di sekitar muara berdasarkan software Mike 21, dengan pertimbangan berbagai pertimbangan antara lain : kehidupan masyarakat setempat, Kelestarian alam, kesehatan lingkungan sekitarnya, Kondisi gelombang, sedimen dan lain lain, bangunan pantai yang di rekomendasikan antara lain adalah jetty ,Breakwater dan Kombinasi Bangunan Jetty dan Groin.

- Jetty, direncanakan bersasarkan hasil analisis 2 buah sepanjang 300 m diharapkan dapat mengurangi laju angkutan sedimen sepanjang pantai yang masuk ke muara sungai dan mencegah berbeloknya muara sungai. Dengan berbagai komposisi *f* missal dengan tumpukan batu/kubus beton, *f* Batu pecah, Blok/kubus beton diharapkan dapat menahan angkutan sedimen sejajar pantai dan menahan sedimen pada posisi

yang direncanakan sehingga mampu mencegah pembelokan pada bagian muara sungai *f* dan mencegah pendangkalan sungai

- Pemecah gelombang (*breakwater*) di lepas pantai *f* dengan komposisi Batu pecah, *f* Blok/kubus beton agar *f* Pantai kelihatan lebih alami. Diharapkan *f* akan ada penambahan luas daratan sehingga dapat menahan laju sedimen
- Kombinasi Bangunan Jetty dan Groin agar mengurangi laju angkutan sedimen sepanjang pantai yang masuk ke muara sungai dan mencegah berbeloknya muara sungai. Mengurangi laju angkutan sedimen yang sejajar dengan pantai. <sup>TM</sup> Pada bagian muara dipasang Jetty dimana dimensinya lebih panjang dari Groin, sisi kanan kiri Jetty dipasang Groin sepanjang beberapa meter dari muara sungai, dengan komposisi tumpukan batu/kubus beton, *f* batu pecah, Blok/kubus beton.
- Selain dengan perlindungan pantai berupa stuktur bangunan, Perlindungan terhadap pantai perlu juga dengan cara *non structure solution* dengan cara penanaman pohon/hutan bakau (mangrove), pemeliharaan karang laut, gundukan pasir (*dunes*) di pinggir pantai, dan edukasi lainnya terhadap masyarakat terutama terutama di Wilayah Desa Legon Kulon dan desa Mayangan, yang terletak di bibir Pantai Utara (Pantura) Laut Jawa agar selalu siap dalam menghadapi terutama erosi

pantai dan banjir rob yang sering terjadi di wilayah pantura Subang ini .

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ernawati, 2018, ITB, Tugas bangunan Pantai,
- [2] Muhammad Syahril, 2018, ITB, Bahan Kuliah Pantai
- [3] Puslibang SDA, Bangunan Pengaman Pantai dan pengendalian Muara di Indonesia Volume I : Pulau Jawa dan Bali,
- [4] Rusli, 2004 Kajian Kerusakan Hutan Bakau Di Pantai Pondok Bali Kabupaten Subang, ITB. Shore Protection Manual SMP 1984

