



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN - VC181819

PEMODELAN PERUBAHAN GARIS PANTAI SETELAH PEMBANGUNAN BANGUNAN GROIN DI PANTAI LOGENDING, KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH

DEBRINA CIKITHA FIRDAUS
NRP. 10111610000036

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Suharjoko, MT.
NIP. 19560119 198403 1 001

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020



TUGAS AKHIR TERAPAN - VC181819

PEMODELAN PERUBAHAN GARIS PANTAI SETELAH PEMBANGUNAN BANGUNAN GROIN DI PANTAI LOGENDING, KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH

DEBRINA CIKITHA FIRDAUS
NRP. 10111610000036

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Suharjoko, MT.
NIP. 19560119 198403 1 001

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020



APPLIED FINAL ASSIGNMENT - VC181819

***MODELING OF SHORELINE CHANGES AFTER
GROYNE BE DONE CONSTRUCTION IN
LOGENDING BEACH, KEBUMEN DISTRICT,
CENTRAL JAVA***

DEBRINA CIKITHA FIRDAUS
NRP. 10111610000036

Supervisor
Dr. Ir. Suharjoko, MT.
NIP 19560119 198403 1 001

*STUDY PROGRAM APPLICABLE
DEPARTMENT OF CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING
VOCATIONAL FACULTY
SEPULUH NOVEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2020*

HALAMAN PENGESAHAN

PEMODELAN PERUBAHAN GARIS PANTAI SETELAH PEMBANGUNAN BANGUNAN GROIN DI PANTAI LOGENDING, KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Terapan Pada
Program Studi Sarjana Terapan
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya, 20 Agustus 2020

Oleh :



Debrina Cikitha Firdaus
NRP. 10111610000036

Ditujui oleh :





Berita Acara Sidang Proyek Akhir

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS
Semester Genap 2019-2020

Nomor BA :

Nomor Jadwal : **49**

Program Studi : D4 Teknik Sipil (TRPPBS)

Diinout oleh : Dwi Indriyani, ST., MT.

Bahwa pada hari ini : **Senin, 10-Agt-2020**

Pukul : **08.00** s/d **10.00**

Di tempat : Online Meeting

Telah dilaksanakan sidang Proposal Tugas Akhir dengan iudul:

PEMODELAN PERUBAHAN GARIS PANTAI SETELAH PEMBANGUNAN BANGUNAN GROIN DI PANTAI LOGENDING, KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH

Yang dihadiri dan dipresentasikan oleh mahasiswa :

(Hadir / Tidak Hadir)

1011161000036 DEBRINA CIKITHA FIRDAUS

Hadir

Yang dihadiri oleh dosen Pembimbing:

(Hadir / Tidak Hadir)

1 **Dr. Ir. Suharjoko, MT.**

Hadir

2

Hadir

Yang dihadiri oleh dosen Penguji:

(Hadir / Tidak Hadir)

1 **Dr. Ir. Hendra Wahyudi, MS.**

Hadir

2 **Ir. Edy Sumirman, MT.**

Hadir

3 **Dwi Indriyani, ST., MT.**

Hadir

Bahwasanya musyawarah pembimbing dan penguji pada sidang provek akhir ini memutuskan:

1011161000036 DEBRINA CIKITHA FIRDAUS

LULUS, DENGAN REVISI MAYOR

Catatan / revisi / masukan :

Dr. Ir. Hendra Wahyudi, MS.

a Bagaimana keterikatan data elevasi bathimetri dan elevasi pasang surut

b Bagaimana rekomendasi setelah mengetahui analisa perubahan garis pantai setelah ada bangunan groin

c Rekomendasi garis pantai terkait normalisasi

d

e

f

Ir. Edy Sumirman, MT.

- a Cek hitungan transport Sedimen
- b Tambahkan gambar garis pantai sebelum dan setelah pembangunan groin
- c
- d
- e
- f

Dwi Indriyani, ST., MT.

- a Perbaiki laporan sesuai dengan hasil analisa
- b
- c
- d
- e
- f

Tindak lanjut :

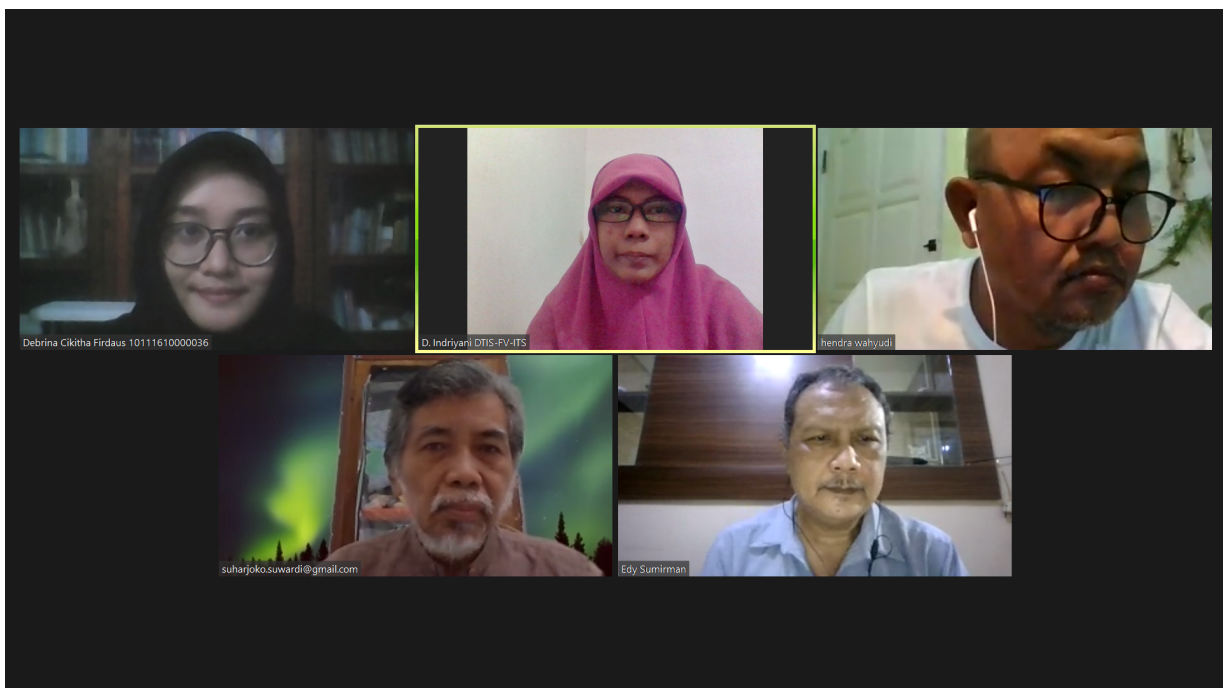
Mahasiswa memperbaiki/merevisi Proyek Akhir sesuai dengan masukan di atas.

Penutup :

Demikian Berita Acara Sidang Proyek Akhir ini dibuat sebagai panduan revisi oleh Mahasiswa.

Lampiran :

Tempelkan screen capture peserta meeting online disini.





**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1. Debrina Cikitha Firdaus

NRP : 1. 10111610000036

Judul Tugas Akhir :Pemodelan Perubahan Garis Pantai setelah Pembangunan Bangunan Groin di Pantai Logending, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah

Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Suharjo, MT

No	Tanggal	Tugas/Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1	17-02-2020	Mawar Angin dan Perbaiki perhitungan intensitas angin, Lanjutkan		B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>
2	11-03-2020	Perhitungan Fecth, Perbaiki Peta Bachimetri		B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>
3	30-04-2020	peta bathimetri ditunjukkan batas pantainya, dan tempelkan mawar angin disitu kemudian deformasi gelombang dari salah satu gelombang (tetapi di TA harus dihitung dari semua pembangkitan gelombang) kemudia hasinya hitungan deformasi gelombang di gambar di situ (di super posisi)		B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>
4	28-06-2020	gambar deformasi gelombang tidak jelas tinggi gelombangnya, sudut datang gelombang di laut dalam arah serta tingginya tidak jelas,		B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>

Ket :
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1. Debrina Cikitha Firdaus

NRP : 1. 10111610000036

Judul Tugas Akhir :Pemodelan Perubahan Garis Pantai setelah Pembangunan Bangunan Groin di Pantai Logending, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah

Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Suharjoko, MT

No	Tanggal	Tugas/Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
		Ho itu satuannya apa, coba lihat				
		pada keterangan gambarmu				
		lanjutkan mencari Transport		B	C	K
		sedimen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	03-07-2020	Gambar diperbaiki, keterangan garis				
		tinggi gelombang (pada kontur }		B	C	K
		nama gambar, jika ada sungai		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		digambar sekalian di situ, termasuk				
		bangunan yang sudah terbangun,dst,				
		lanjutkan mencari transport sedimen		B	C	K
		pada setiap jarak tertentu sepanjang		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		pantai dan hitung perubahan				
		garis pantainya				
				B	C	K
6	06-07-2020	Gambar deformasi gelombang		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Diperbaiki, hitung transport sedimen				
		Setiap jarak 200 m dari groin dan				
		Muara Sungai		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket :

B = Lebih cepat dari jadwal

C = Sesuai dengan jadwal

K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116
Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1. Debrina Cikitha Firdaus
NRP : 1. 10111610000036
Judul Tugas Akhir : **Pemodelan Perubahan Garis Pantai setelah Pembangunan Bangunan Groin di Pantai Logending, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah**
Dosen Pembimbing : **Dr. Ir. Suharjoko, MT**

No	Tanggal	Tugas/Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
7	13-07-2020	gambar garis cross mu diperbaiki, harus tegak lurus breaker-line, lanjutkan perhitungan perubahan Garis pantainya,		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	18-07-2020	Perbaiki perhitungan perubahan Garis pantai mulai dari 1 tahun, 5 Tahun, 10 tahun, 15 tahun, dan 20 tahun		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	30-07-2020	Perbaiki perhitungan garis pantai, Sebelumnya hitung transport Sedimen QsA, QsB, QsC di kontur tertentu		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	03-08-2020	Perbaiki perhitungan transport Sedimen QsA, QsB, QsC di kontur Tertentu kemudian perhitungan Perubahan garis pantai, dan Perbaiki gambar untuk penentuan Titik transport sedimen		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket :
B = Lebih cepat dari jadwal
C = Sesuai dengan jadwal
K = Terlambat dari jadwal

“PEMODELAN PERUBAHAN GARIS PANTAI SETELAH PEMBANGUNAN BANGUNAN GROIN DI PANTAI LOGENDING, KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH”

Mahasiswa : Debrina Cikitha Firdaus
NRP : 10111610000036
Departemen : Teknik Infrastruktur Sipil FV-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Suharjoko, M.T.
NIP : 19560119 198403 1 001

ABSTRAK

Pada tahun 2019, Kontraktor WIKA - Bahagia Bangunnusa, KSO hampir menyelesaikan pelaksanaan pembangunan Groin di Pantai Logending-Jetis, Perbatasan Kebumen dan Cilacap, Jawa Tengah. Pembangunan Groin tersebut bertujuan untuk menanggulangi pendangkalan sedimen akibat adanya penutupan mulut muara akibat dari sedimentasi laut yang menyebabkan sistem pengendali banjir terganggu alirannya menuju ke laut dan sebagai pemecah ombak gelombang besar untuk mereduksi besaran gelombang ombak yang datang menuju pantai di wilayah Pantai Selatan Jawa. Setelah pembangunan Groin selesai, kemungkinan akan menimbulkan masalah yang berdampak pada perubahan alam seperti aktivitas gelombang, angin, pasang surut, dan sedimentasi daerah Muara Sungai Ijo yang akan terjadi endapan erosi atau abrasi. Sehingga dengan kondisi tersebut, akan terjadi adanya perubahan garis pantai sepanjang tahun ke depan yang dapat mengganggu di lingkungan sekitar Pantai Logending – Jetis, sehingga diperlukan analisa pemodelan garis pantai untuk memprediksi besarnya perubahan garis pantai tersebut.

Dengan menganalisa pasang surut, angin, transformasi gelombang, sedimentasi sejajar pantai dan model perubahan garis pantai didapatkan $H_0 = 2,6$ dan $T_0 = 9$ s $C = 4,35$ m/s, tinggi gelombang $H = 2,32$ m. Berdasarkan hasil iterasi menunjukkan

dengan terjadinya gelombang mulai pecah pada elevasi $d = -2$ m, tepat pecah $d = -2$ m dan berangsur sampai $d = -1$ m. Analisis sedimen sejajar pantai / Long Shore Current yang terjadi di sepanjang Pantai Logending-Jetis dengan meninjau 11 titik yang selisih jarak 200 m tiap titik. Pada area A di titik 1-6 berada di groin sisi kanan memiliki volume total sebesar 20.238,97 m³/tahun dengan membentuk kondisi sedimentasi. Pada area B di titik 7-9 berada di groin sisi kiri memiliki volume total sebesar -720,75 m³/tahun dengan membentuk kondisi sedimentasi. Dan pada area C di titik 10-12 berada di dekat Muara Sungai Ijo memiliki volume total sebesar 182.697,31 m³/tahun dengan membentuk kondisi sedimentasi.

Hasil analisa dari perubahan garis pantai dengan kondisi eksisting setelah dibangun groin baru pada kurun waktu 2, 5, 10, 15, dan 20 tahun. Perubahan garis pantai pada kondisi tersebut mengalami kemajuan dan kemunduran secara signifikan.

Kata Kunci : Groin, Perubahan Garis Pantai, Transport Sedimen

**“MODELING OF SHORELINE CHANGES AFTER
GROYNE BE DONE CONSTRUCTION IN
LOGENDING BEACH, KEBUMEN DISTRICT,
CENTRAL JAVA”**

Student Name : Debrina Cikitha Firdaus
NRP : 10111610000036
Department : Civil Infrastructure Engineering - ITS
Supervisor Name : Dr. Ir. Suharjoko, M.T.
NIP : 19560119 198403 1 001

ABSTRACT

In 2019, the WIKA Contractor - Bahagia Bangunnusa, KSO almost completed the implementation of the Groin construction at Logending-Jetis Beach, Kebumen and Cilacap Border, Central Java. The development of the Groin aims to overcome sediment silting due to the closure of the mouth of the estuary as a result of sea sedimentation which causes the flood control system to disrupt its flow to the sea and as a breakwater of large waves to reduce the magnitude of waves coming towards the coast in the South Coast of Java. After the Groin construction is completed, it is likely that it will cause problems that have an impact on natural changes such as wave activity, wind, tides, and sedimentation in the Ijo River Estuary area which will result in sediment erosion or abrasion. So that with these conditions, there will be changes in the coastline throughout the next year which can disturb the environment around Logending Beach - Jetis, so it is necessary to analyze the shoreline modeling to predict the magnitude of the change in the coastline.

By analyzing tides, wind, wave transformation, longshore sedimentation and shoreline change models, it is found that $H_o =$

2,6 and $T_o = 9$ s $C = 4,35$ m / s, wave height $H = 2,32$ m. Based on the results of the iteration, it shows that the wave begins to break at an elevation of $d = -2$ m, breaks right at $d = -2$ m and gradually breaks up to $d = -1$ m. Long Shore Current sediment analysis along the Logending-Jetis coast by observing 11 points with a difference of 200 m per point. In area A at points 1-6 located on the right side groyne has a total volume of 20,238.97 m³ / year by forming sedimentation conditions. In area B at points 7-9 in the left side groyne has a total volume of -720.75 m³ / year by forming sedimentation conditions. And in area C at points 10-12 near the mouth of the Ijo River, it has a total volume of 182,697.31 m³ / year by forming sedimentation conditions.

The results of the analysis of changes in the shoreline with existing conditions after the construction of new groynes over a period of 2, 5, 10, 15, and 20 years. Changes in the coastline under these conditions have progressed and retreated significantly.

Keywords: Groynes, Shoreline Changes, Sediment Transport

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunianya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Pemodelan Perubahan Garis Pantai Setelah Pembangunan Groin di Pantai Logending, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah.” dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Laporan tugas akhir ini adalah sebagai implementasi dari ilmu yang telah didapat selama perkuliahan di Program Studi Diploma IV Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini tidak akan terlaksana tanpa bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih pada :

1. Allah SWT atas segala karunia dan kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orangtua dan keluarga saya yang telah membantu mendo'akan dan mendukung sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
3. Dr. Ir. Suharjoko, MT., selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Teman-teman Diploma Teknik Infrastruktur Sipil angkatan 2016, khususnya kelas Bangunan Air Angkatan 2016, yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik

Penyusun menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam menyusun Tugas Akhir ini dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, saya berharap saran dan tanggapan yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun pada umumnya dan bagi pembaca khususnya.

Akhir kata, penulis sebagai penyusun mohon maaf jika ada kesalahan dalam penulisan dan pengolahan data pada Tugas Akhir ini. Atas perhatian pembaca, penulis mengucapkan terimakasih.

Surabaya, 19 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.5.1 Bagi Mahasiswa	4
1.5.2 Bagi Instansi Pemerintah terkait.....	4
1.5.3 Bagi Masyarakat.....	4
1.6 Lokasi Studi.....	5
BAB II.....	7
2.1 Lokasi Pekerjaan	7
2.2 Kondisi Garis Pantai Logending	9
2.3 Tata Letak Bangunan Groin	11
2.3.1 Tata Letak Bangunan Groin/Jetty Lama.....	11
2.3.2 Konsep Penentuan Tata Letak dan Panjang Groin yang dibangun.....	13
2.3.3 Hasil Tugas Akhir dari Fahmi Ula, 2019	17
2.4 Pelaksanaan Proyek Bangunan Groin	19
2.4.1 Informasi Kegiatan	19
2.4.2 Kondisi Pembangunan Groin pada saat ini.....	20
2.4.3 Kegiatan Pekerjaan Proyek.....	21
2.5 Data Penunjang.....	26
2.5.1 Peta Topografi dan Bachimetri.....	26
2.5.2 Data Pasang Surut Harian Pantai Cilacap.....	27

2.5.3	Data Angin Cilacap	28
BAB III	29
3.1	Angin	29
3.1.1	Distribusi Kecepatan Angin	29
3.1.2	Data Angin	30
3.1.3	Konversi Kecepatan Angin.....	30
3.2	Fetch	32
3.3	Peramalan Gelombang di Laut Dalam	33
3.4	Gelombang	33
3.4.1	Parameter Gelombang, Gelombang Pecah, dan Deformasi Gelombang.....	34
3.5	Pasang Surut	38
3.6	Transpor Sedimen Pantai.....	42
3.6.1	Angkutan Sedimen Sepanjang Pantai.....	42
3.6.2	Imbangan Sedimen Pantai	45
3.7	Pemodelan Perubahan Garis Pantai.....	46
BAB IV	49
4.1	Uraian Metodologi	49
4.1.1	Rancangan Pembahasan	49
4.1.2	Metode Pengambilan Data dan analisa data	50
4.1.3	Analisa Deformasi Gelombang	52
4.1.4	Analisa Transport Sedimen	53
4.1.5	Pemodelan Perubahan Garis Pantai.....	53
4.2	Diagram Alir Pemodelan Perubahan Garis Pantai	54
BAB V	55
5.1	Tinjauan Umum.....	55
5.2	Analisa Data Teknis	55
5.2.1	Analisa Bathimetri.....	55
5.2.2	Analisis Data Pasang Surut	57
5.2.3	Analisis Angin.....	59
5.2.4	Analisis Gelombang di Laut Dalam	63
5.2.5	Analisis Perambatan Gelombang	65
BAB VI	79

6.1	Tinjauan Umum.....	79
6.2	Analisa Transpor Sedimen	79
BAB VII		87
7.1	Tinjauan Umum.....	87
7.2	Analisis Perubahan Garis Pantai	87
7.2.1	Rekapitulasi Transport Sedimen.....	87
7.2.2.	Analisis Model Perubahan Garis Pantai	91
7.2.2	Rekomendasi	99
BAB VIII.....		101
8.1	Kesimpulan.....	101
8.2	Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA.....		107
BIODATA PENULIS.....		109
LAMPIRAN		110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Studi (Pantai Logending, Kebumen, Jawa Tengah).....	5
Gambar 2. 1 Lokasi Pekerjaan	7
Gambar 2. 2 Kondisi Pantai Sebelum dibangun Bangunan Groin di tahun 2016.....	8
Gambar 2. 3 Kondisi Pantai Sesudah dibangun Bangunan Groin di tahun 2019.....	8
Gambar 2. 4 Kondisi Garis Pantai sebelum dibangun bangunan groin pada tahun 2016.....	9
Gambar 2. 5 Kondisi Garis Pantai sebelum dibangun bangunan groin pada tahun 2017	9
Gambar 2. 6 Kondisi Garis Pantai sebelum dibangun bangunan groin pada tahun 2018	10
Gambar 2. 7 Kondisi Garis Pantai sebelum dibangun bangunan groin pada tahun 2019	10
Gambar 2. 8 Tata letak Jetty/Groin lama di dekat Muara Sungai Ijo	13
Gambar 2. 9 Sketsa usulan Tata Letak Groin Baru	14
Gambar 2. 10 Berat Tetrapod pada masing-masing bagian Groin dan Jetty.....	15
Gambar 2. 11 Penampang melintang Groin	16
Gambar 2. 12 Kondisi Pembangunan Groin pada saat ini di STA +500.....	20
Gambar 2. 13 Long Section Groin dari STA +300 sampai +504	20
Gambar 2. 14 Cross Section STA +475	21
Gambar 2. 15 Kegiatan Pekerjaan Pengukuran kembali	21
Gambar 2. 16 Lokasi Lahan Produksi	22
Gambar 2. 17 Produk Tetrapod dan Blok Beton	23
Gambar 2. 18 Pekerjaan Perakitan Besi	23
Gambar 2. 19 Pekerjaan Pemasangan	24

Gambar 2. 20 Pemasangan Geotextile	24
Gambar 2. 21 Lokasi Pekerjaan Muara (Pengerukkan Alur Pelayaran).....	25
Gambar 2. 22 Peta Topografi dan Bachimetri.....	26
Gambar 3. 1 Distribusi vertical kecepatan angin.....	29
Gambar 3. 2 Hubungan kecepatan angin di laut dan di darat (CERC, 1984).....	31
Gambar 3. 3 Fetch	32
Gambar 3. 4 Grafik Peramalan Gelombang	33
Gambar 3. 5 Definisi gelombang	33
Gambar 3. 6 Penentuan tinggi gelombang pecah	36
Gambar 3. 7 Gelombang datang membentuk sudut terhadap celah	37
Gambar 3. 8 Refraksi gelombang.....	38
Gambar 3. 9 Kurva Pasang Surut	38
Gambar 3. 10 Tipe pasang surut harian ganda	40
Gambar 3. 11 Tipe pasang surut harian tunggal.....	40
Gambar 3. 12 Tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda	41
Gambar 3. 13 Tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal.....	41
Gambar 3. 14 Transpor sedimen sepanjang pantai.....	43
Gambar 3. 15 Konsentrasi sedimen, arus, dan transport sepanjang pantai	44
Gambar 3. 16 Imbangan sedimen pantai	45
Gambar 3. 17 Pembagian pantai menjadi sejumlah sel.....	47
Gambar 4. 1 Diagram Alir Pemodelan Perubahan Garis Pantai..	54
Gambar 5. 1 Hasil Plotting Peta Bathimetri 2D	56
Gambar 5. 2 Hasil Plotting Peta Bathimetri 3D	56

Gambar 5. 3 Grafik Elevasi Pasang Surut di Pantai Jetis, Cilacap, Jawa Tengah.....	58
Gambar 5. 4 <i>Wind Rose</i> (Data Angin 2016).....	62
Gambar 5. 5 Grafik Peramalan Gelombang ($T_0 - H_0$)	64
Gambar 5. 6 Terbentuknya gelombang pecah.....	78
Gambar 5. 7 Arah penjalaran gelombang.....	78
Gambar 6. 1 Titik rencana terjadinya sedimentasi	80
Gambar 6. 2 Penentuan sudut gelombang pecah.....	81
Gambar 6. 3 Kondisi Transport sedimen dari Pantai dan Muara Sungai.....	84
Gambar 7. 1 Kondisi Penentuan Titik Transport Sedimen Q_{sA} , Q_{sB} , Q_{sC} , dan Q_{sD}	87
Gambar 7. 2 Grafik Perubahan Garis Pantai Kondisi setelah dibangun Bangunan Groin Baru.....	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Informasi Umum Proyek	19
Tabel 2. 2 Informasi Umum Kontrak	19
Tabel 2. 3 Data Pasang Surut	27
Tabel 2. 4 Data Angin	28
Tabel 5. 1 Data Pasang Surut 2019	57
Tabel 5. 2 Data Angin Tahun 2016	59
Tabel 5. 3 Penggolongan Arah dan Kecepatan Angin	61
Tabel 5. 4 Persentase Intensitas Angin.....	61
Tabel 5. 5 Hasil Peramalan Angin untuk Gelombang.....	65
Tabel 5. 6 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang.....	69
Tabel 5. 7 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)	70
Tabel 5. 8 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)	71
Tabel 5. 9 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)	72
Tabel 5. 10 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)	73
Tabel 5. 11 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)	74
Tabel 5. 12 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)	75
Tabel 5. 13 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)	76
Tabel 5. 14 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)	77
Tabel 6. 1 Transpor Sedimen Sungai Ijo	79
Tabel 6. 2 Nilai Frekuensi Intensitas Angin.....	81
Tabel 6. 3 Perhitungan Sedimen Arah SE di Titik 1	82
Tabel 6. 4 Perhitungan Sedimen Arah E di Titik 1	83
Tabel 6. 5 Perhitungan Sedimen Arah W di Titik 1	83

Tabel 6. 6 Kondisi dan Imbangan sedimen	85
Tabel 7. 1 Rekapitulasi Perhitungan Sedimen QsA	88
Tabel 7. 2 Rekapitulasi Perhitungan Sedimen QsB.....	89
Tabel 7. 3 Rekapitulasi Perhitungan Sedimen QsC.....	90
Tabel 7. 4 Hasil Analisa Perubahan Garis Pantai dengan Kondisi Eksisting	95
Tabel 7. 5 Hasil Analisa Perubahan Garis Pantai dengan Kondisi Eksisting (Lanjutan)	95
Tabel 7. 6 Hasil Analisa Perubahan Garis Pantai dengan Kondisi Eksisting (Lanjutan)	97
Tabel 7. 7 Hasil Y pada masing-masing titik pada tahun 2, 5, 10, 15, dan 20 tahun	99

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan mempunyai lebih dari 3700 pulau dan wilayah pantai sepanjang 80.000 km. Wilayah pantai ini merupakan daerah yang sangat intensif dimanfaatkan untuk kegiatan manusia, seperti sebagai kawasan pusat pemerintah, pemukiman, industri, pelabuhan, pertambangan, pertanian/ perikanan, pariwisata, dan sebagainya. Adanya berbagai kegiatan tersebut dapat menimbulkan peningkatan kebutuhan lahan, prasarana dan sebagainya, yang selanjutnya akan mengakibatkan timbulnya masalah-masalah baru (Buku Bambang Triatmojo, Teknik Pantai).

Salah satu, pantai di Indonesia yang terdapat permasalahan yang perlu adanya penanganan lebih lanjut adalah Pantai Logending – Jetis, di perbatasan Kebumen dan Cilacap, Jawa Tengah dimana merupakan wilayah Pantai Selatan Jawa.

Pantai Logending merupakan pantai yang terletak di wilayah selatan Kabupaten Kebumen dan Kabupaten Cilacap yang terdapat Muara Sungai Ijo. Posisi geografis terletak pada $7^{\circ}53'49''$ LS dan $109^{\circ}01'54''$ BT. Muara Sungai Ijo adalah sebagai salah satu lokasi Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) yang telah diidentifikasi oleh Pemerintah Kabupaten Kebumen dimana yang paling potensiil dari 7 lokasi PPI yang lain di dalam arsitektur tata ruang wilayah Kabupaten Kebumen sehingga pemerintah mengharapkan PPI Logending dapat menjadi pembangkit kegiatan industri perikanan di Kabupaten Kebumen, dan dapat meningkatkan kesejahteraan penduduk di sekitar pelabuhan.

Kabupaten Kebumen mempunyai batas wilayah sebelah selatan adalah Samudra Indonesia sehingga mempunyai wilayah yang berbentuk pantai sepanjang dari wilayah kecamatan Ayah di sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Cilacap sampai di Kecamatan Mirit di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Purworejo. Kabupaten Cilacap mempunyai wilayah sepanjang pantai selatan dari Kecamatan Cilacap selatan di sebelah barat sampai ke Kecamatan Nusawungu di sebelah timur yang berbatasan dengan Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen yang batas alami di selatan jawa adalah Muara Sungai Ijo.

Kondisi Muara Sungai Ijo terdapat 2 (dua) bangunan groin/jetty yang lama. Kondisi 2 (dua) bangunan groin/jetty tersebut mengalami sedikit kerusakan yang seharusnya perlu diperbaiki. Meskipun terdapat bangunan tersebut, di Muara Sungai Ijo mengalami pendangkalan sedimentasi sungai akibat adanya sedimentasi laut yang mengganggu aliran menuju ke laut. 80% sedimen yang masuk ke mulut muara sungai adalah dari long shore transport sedimen. Permasalahan ini dapat mengganggu arus pelayaran bagi para nelayan dan pendaratan kapal-kapal besar dari PPI Logending. Untuk menanggulangi pendangkalan sedimen tersebut, perlu diupayakan pembangunan groin untuk mengurangi sedimentasi. Sehingga Pada tahun 2017, PPK Sungai dan Pantai I membangun groin baru di dekat Muara Sungai Ijo, di Pantai Logending.

Di tahun 2019, pembangunan groin baru hampir selesai. Bangunan groin baru ini didesain posisi tegak lurus garis pantai ke Muara Sungai Ijo dari jarak beberapa meter tertentu. Bangunan groin ini terdiri dari struktur berupa Blok Beton dan Tetrapod. Bangunan groin ini difungsikan untuk menahan pengiriman sedimen sepanjang garis pantai ke Muara Sungai Ijo.

Hasil Review dari Tugas Akhir Terapan dari Fahmi Ula, 2019 – Direncanakan upaya restorasi bangunan ekisting untuk mengamankan muara sungai dari transport sedimen dari Long Shore Current dengan dimensi panjang 265 m di elevasi dasar +5.4 m untuk mereduksi sedimen dengan lebar puncak 12 m - 15 m, dan tinggi groin 2 m – 11 m.

Dengan kondisi telah dibangun Groin di Pantai Logending, kemungkinan akan terjadi permasalahan perubahan garis sepanjang tahun yang akan datang. Dengan permasalahan tersebut, perlu dilakukan pemodelan garis pantai agar dapat menanggulangi permasalahan yang terganggu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka terdapat rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh gelombang yang terjadi menuju pantai sepanjang tahun?
2. Berapa/Bagaimana transport sedimentasi sejajar dengan pantai?
3. Bagaimana perubahan garis pantai yang terjadi?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka terdapat tujuan penelitian, yaitu :

1. Melakukan analisa deformasi gelombang.
2. Menghitung analisa transport sedimentasi.
3. Pemodelan perubahan garis pantai akibat sedimentasi sejajar pantai.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir Terapan ini terdapat Batasan Masalah, yaitu :

1. Tidak menganalisis Struktur Bangunan Groin.
2. Tidak menganalisis Hidrologi dan Hidrolika pada Muara Sungai Ijo.
3. Tidak menganalisis pengendalian Banjir akibat pendangkalan Sedimen di Muara Sungai Ijo.
4. Tidak menganalisis Rencana Anggaran Bangunan (RAB) Groin.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi Mahasiswa

Untuk mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan pada saat kuliah dan berfikir ilmiah tentang bidang kepantaian. Serta dapat mencari solusi tentang suatu permasalahan kepantaian

1.5.2 Bagi Instansi Pemerintah terkait

Sebagai bahan masukan dalam suatu permasalahan lingkungan pantai setelah dibangun groin di Pantai Logending, Kebumen, Jawa Tengah.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Diharapkan masyarakat setempat dapat lebih tertarik dengan solusi permasalahan bidang pantai. Studi kasus ini diharapkan dapat menjadi inspirasi untuk masyarakat.

1.6 Lokasi Studi



Gambar 1. 1 Lokasi Studi (Pantai Logending,
Kebumen, Jawa Tengah)
(Sumber : Peta Citra)

Lokasi area pekerjaan berada di perbatasan antara Kabupaten Cilacap dengan Kabupaten Kebumen, rencana area pekerjaan berada di Pantai Jetis Kabupaten Cilacap dan Pantai Logending Kabupaten Kebumen. Posisi geografis terletak pada $7^{\circ}53'49''$ LS dan $109^{\circ}01'54''$ BT.

BAB II

DESKRIPSI KONDISI PANTAI DI LOKASI

2.1 Lokasi Pekerjaan

Lokasi area pekerjaan berada di perbatasan antara Kabupaten Cilacap dengan Kabupaten Kebumen, rencana area pekerjaan berada di Pantai Jetis Kabupaten Cilacap dan Pantai Logending Kabupaten Kebumen. Posisi geografis terletak pada $7^{\circ}53'49''$ LS dan $109^{\circ}01'54''$ BT.



Gambar 2. 1 Lokasi Pekerjaan



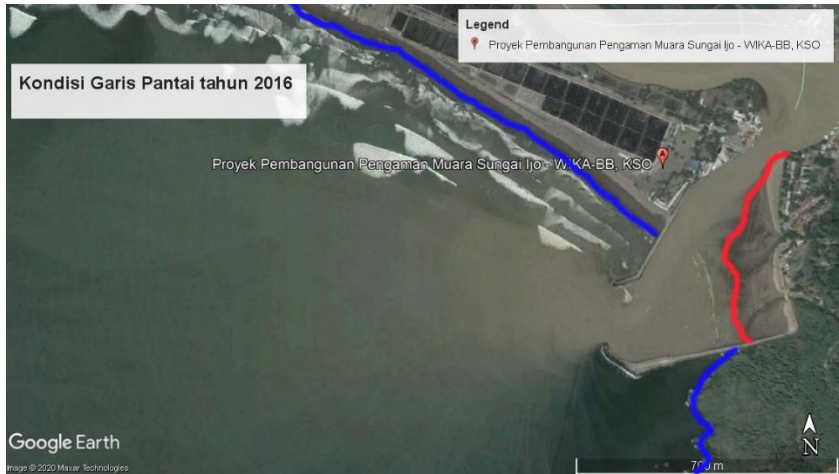
Gambar 2. 2 Kondisi Pantai Sebelum dibangun Bangunan Groin di tahun 2016



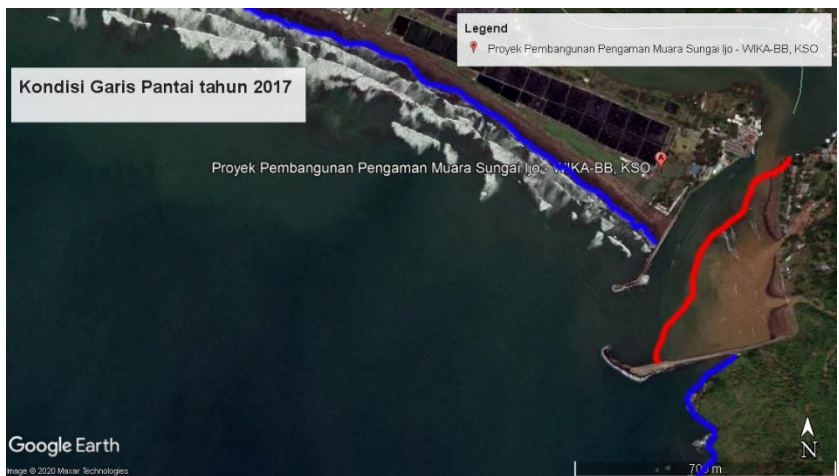
Telah dibangun
Groyne

Gambar 2. 3 Kondisi Pantai Sesudah dibangun Bangunan Groin di tahun 2019

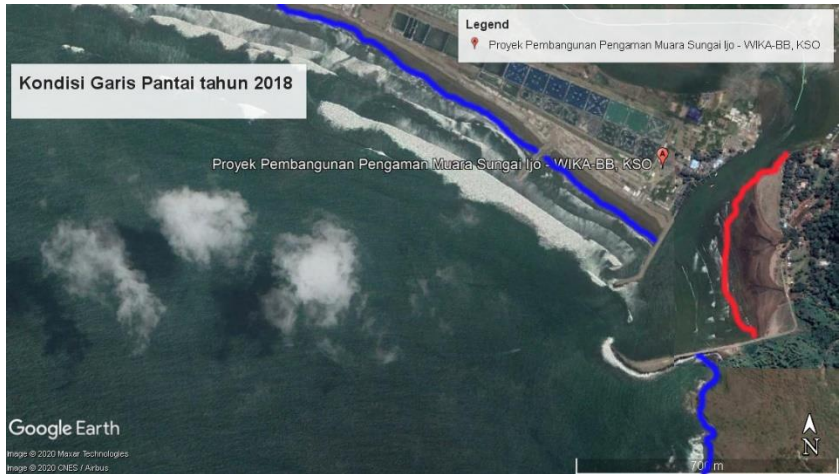
2.2 Kondisi Garis Pantai Logending



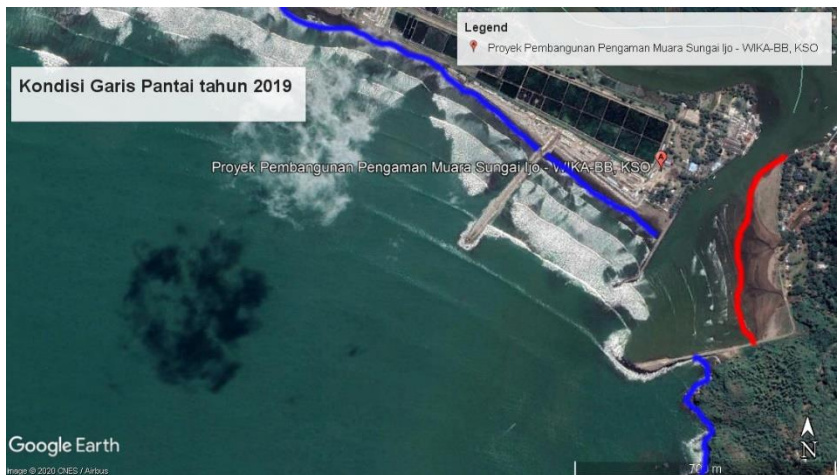
Gambar 2. 4 Kondisi Garis Pantai sebelum dibangun bangunan groin pada tahun 2016



Gambar 2. 5 Kondisi Garis Pantai sebelum dibangun bangunan groin pada tahun 2017



Gambar 2. 6 Kondisi Garis Pantai sebelum dibangun bangunan groin pada tahun 2018



Gambar 2. 7 Kondisi Garis Pantai sebelum dibangun bangunan groin pada tahun 2019

Seperti pada gambar diatas, dapat mengetahui kondisi pada terjadinya perubahan garis pantai (terjadi erosi atau sedimentasi) dan kondisi terjadi penumpukan sedimentasi di sekitar Muara Sungai Ijo pada tahun 2016-2019. Pada tahun 2016, kondisi garis pantai dengan sebelum dibangun bangunan groin baru terjadi penumpukan sedimentasi di Muara Sungai Ijo di dekat bangunan groin lama yang panjang. Pada tahun 2017, kondisi garis pantai dengan masih sebelum dibangun bangunan groin baru akan tetapi adanya proses awal untuk merencanakan bangunan groin baru terjadi perubahan garis pantai secara signifikan dan semakin menumpuk sedimentasi di Muara Sungai Ijo. Pada tahun 2018, kondisi garis pantai dengan proses sedang dibangun bangunan groin tetap terjadi perubahan garis pantai secara signifikan dan terjadi berkurangnya penumpukan sedimentasi di Muara Sungai Ijo. Dan Pada tahun 2019, kondisi garis pantai dengan sudah selesai dibangun bangunan groin baru terjadi berkurangnya terjadap perubahan garis pantai dan berkurangnya penumpukan sedimentasi di Muara Sungai Ijo.

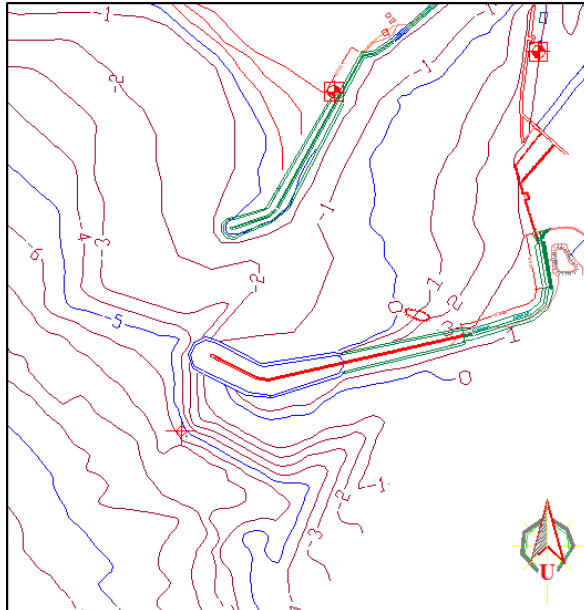
2.3 Tata Letak Bangunan Groin

2.3.1 Tata Letak Bangunan Groin/Jetty Lama

Permasalahan yang ada di Pantai Logending – Pantai Jetis dimana terdapat Muara Sungai Ijo adalah pendangkalan pada muara, sehingga debit banjir dan aktifitas perekonomian masyarakat yang memanfaatkan alur muara sungai sebagai jalur perahu perikanan mereka terganggu.

Pada gambar 2.4. terlihat bahwa Jetty atau Groin yang dibangun untuk keperluan perlindungan alur tersebut menjorok ke arah laut sampai sejauh sekitar 300 m, dengan kondisi yang muara sungai dapat diharapkan mendapatkan perlindungan yang optimal.

Dari pengamatan lapangan tampak bahwa Jetty atau Groin tersebut tidak mampu melindungi muara baik dari gelombang maupun pendangkalan yang disebabkan oleh sedimen menyusur pantai. Untuk meningkatkan kualitas perlindungan dan pengaman dari pendangkalan muara maka perlu dibuat bangunan pengendali atau penahan sedimen pantai yaitu Groin. Untuk menentukan panjang Groin yang diperlukan akan didasarkan atau disyaratkan sesuai dengan kebutuhan minimal agar gerakan sedimen menyusur pantai (rerata) dapat tertahan baik di sisi kanan ataupun kiri muara, sehingga pada saat musim gelombang besar, dimana transport sedimennya lebih besar dari rerata, sedimen menyusur pantai masih dapat masuk ke alur pelayaran di antara dua jetty. Artinya untuk menjaga kedalaman alur muara nantinya masih diperlukan kegiatan perawatan alur.



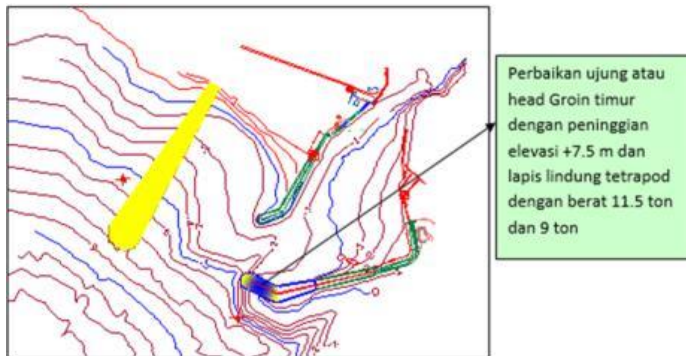
Gambar 2. 8 Tata letak Jetty/Groin lama di dekat Muara Sungai Ijo

2.3.2 Konsep Penentuan Tata Letak dan Panjang Groin yang dibangun

Panjang Groin ditentukan berdasarkan keinginan kita untuk merawat alur pelayaran. Apabila diinginkan perancangan dengan perawatan alur yang relative kecil maka dipilih panjang Groin minimum sebesar $L = 1,1 \times 460 \text{ m} = 500 \text{ m}$. Sesuai Peta bathimetri maka ujung Groin berada pada kedalaman -7.5 m . Namun perlu diketahui disini bahwa perhitungan tersebut adalah didasarkan pada transport sedimen rerata. Ada kemungkinan pada tahun tertentu transport sedimen lebih besar dari transport rerata tersebut, sehingga ada material pasir yang akan masuk ke alur pelayaran. Pada kondisi ini maka pengelola pelabuhan

perikanan harus memaklumi dan menyediakan biaya perawatan alur.

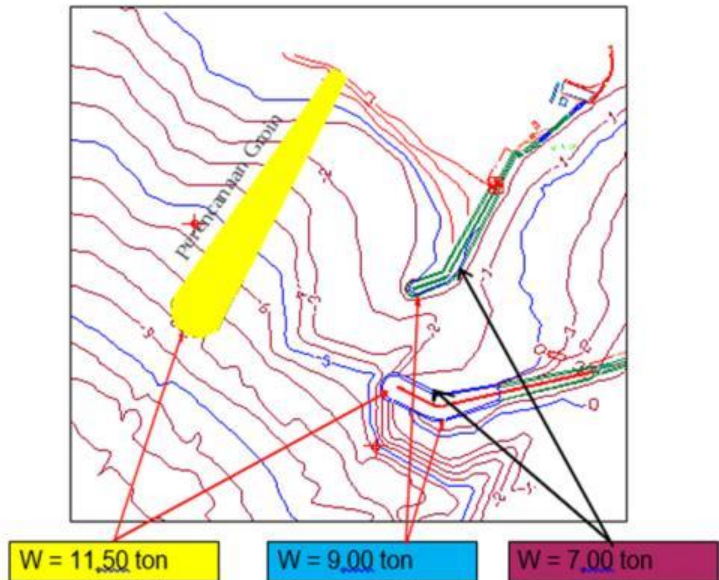
Mengingat terdapat Bukit Karang Bolong yang secara alami menghadang transpor sedimen dari arah timur yang relative besar (sekitar 1025,000 m³/tahun) hal ini sangat menguntungkan sehingga Groin timur tidak perlu diperpanjang dan cukup diperbaiki kerusakannya dengan lapis lindung dengan berat yang lebih proporsional yaitu tetrapod 11.5 ton pada head dan 9 ton pada trunk. Dalam hal ini panjang Groin harus diukur dari garis pantai pada muka air rendah 0.00 LWS dan tegak lurus ke arah laut. Apabila Groin melengkung maka yang diukur sebagai panjang Groin adalah jarak dari garis pantai pada muka air rendah (LWS) ke ujung Groin. Dengan mempertimbangkan manuver kapal pada alur pelayaran dan perlindungan alur terhadap gelombang besar, maka disarankan tata letak Groin seperti terlihat pada Gambar 2.5



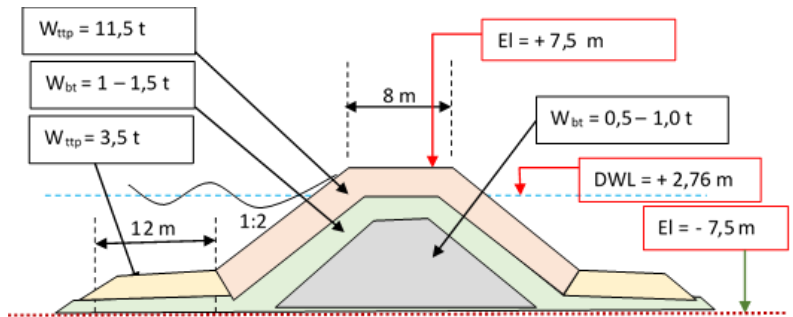
Gambar 2. 9 Sketsa usulan Tata Letak Groin Baru (Berwarna kuning & perbaikan Jetty di Muara Sungai Ijo)

Untuk Struktur Groin, berdasarkan tinggi gelombang rencana $HD = 5,0$ m, apabila lapis lindung yang digunakan adalah tetrapod dengan berat unit = 2400 kg/m^3 , maka berat tetrapod yang dibutuhkan:

Berat tetrapod pada ujung Groin = $11,50$ ton
 Berat tetrapod pada bagian lengan ujung Groin = $9,0$ ton



Gambar 2. 10 Berat Tetrapod pada masing-masing bagian Groin dan Jetty



Gambar 2. 11 Penampang melintang Groin

Agar supaya Groin mampu menampung volume material pasir selama satu musim (musim Barat) yang besarnya sekitar 731 m³ maka panjang Groin minimum :

$$L = 1,1 \cdot L' = 1,1 \cdot 460 \text{ m} = 506 \text{ m. atau sampai kedalaman } -7.50 \text{ m}$$

Dalam rangka optimasi biaya pembangunan, maka panjang Groin ditetapkan 500 m, yaitu dengan ujung Groin pada kedalaman -7.5 m. Mengingat panjang tersebut masih relative belum mencukupi maka konsekuensinya adalah ada sedimen yang masih masuk ke alur pelayaran meskipun jumlahnya relative sedikit. Oleh karena itu nantinya pengelola pelabuhan Perikanan Logending harus memahami dan menyediakan dana untuk keperluan perawatan alur pelayaran.

Keberadaan Groin harus tidak boleh mengganggu alur pelayaran yang sudah ditetapkan, yaitu dengan lebar minimum 180 m. Oleh karena itu tataletak groin tidak diperkenankan mendesak alur pelayaran, sehingga groin diletakkan sekitar 350 m dari jetty kearah barat.

Elevasi mercu Groin barat di bagian ujung dihitung berdasar muka air laut rencana (DWL) = +2,60 m, dengan formula berikut:

$$\text{Elevasi Mercu} = \text{DWL} + \text{Ru} + \text{Fb} = 2,60 + 4,6 + 0,3 = + 7,50 \text{ m}$$

Pembangunan Groin elevasinya harus disesuaikan dengan perhitungan yang baru, yaitu minimum + 7,50 m. Pada kondisi gelombang yang mirip, elevasi mercu Groin untuk pelabuhan batubara PLTU Adipala direncanakan pada elevasi + 9,74 m, sedangkan untuk PLTU Cilacap diambil + 7,40 m (pada saat gelombang besar mercu masih terlampaui). Oleh karena itu apabila dana memungkinkan elevasi mercu Groin muara Sungai Ijo disarankan dengan mengambil nilai "free board" sebesar 0,80 m, maka didapat elevasi mercu +8.00 atau +7.50 m.

2.3.3 Hasil Tugas Akhir dari Fahmi Ula, 2019

Berikut adalah hasil Tugas Akhir dari Fahmi Ula, 2019 tentang "Review Bangunan Perlindungan Pantai sebagai Restorasi Pelabuhan Ikan dan Pengaman Sungai Ijo Terhadap Sedimentasi di Pantai Ayah, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah"

1. Direncanakan sebuah groin baru sepanjang 450 m di elevasi dasar +5.4 m untuk mereduksi aliran sedimen dengan dimensi lebar puncak antara 7 m – 10 m, tinggi groin 7 m – 14.5 m.
 - Groin baru (head) tersusun atas 2 lapis pelindung, inti dan berm. Pelindung 1 menggunakan 2 lapis tetrapod sebesar 5 ton, pelindung 2 dan berm menggunakan 2 lapis batu bersudut kasar sebesar 3 ton, dan inti menggunakan batu bulat sebesar 1.5 ton.

- Groin baru (trunk) tersusun atas 2 lapis pelindung, inti, dan berm. Pelindung 1 menggunakan 2 lapis tetrapod sebesar 3 ton, pelindung 2 dan berm menggunakan 2 lapis batu bersudut kasar sebesar 1.5 ton, dan inti menggunakan batu bulat sebesar 1 ton.
2. Direncanakan upaya restorasi bangunan ekisting untuk mengamankan muara sungai dan transport sedimen dan Long Shore Current dengan dimensi panjang 265 m di elevasi dasar +5.4 m untuk mereduksi sedimen dengan lebar puncak 12 m – 15 m, tinggi groin 2 m – 11 m
 3. Disarankan untuk melakukan pembongkaran terhadap bangunan breakwater eksisting karena tidak efektif dalam menahan tenaga gelombang maupun sedimen.

2.4 Pelaksanaan Proyek Bangunan Groin

2.4.1 Informasi Kegiatan

Informasi Kegiatan (Informasi Umum Proyek dan Kontrak)

Tabel 2. 1 Informasi Umum Proyek

Pemilik Pekerjaan Satuan Kerja	PPK SUNGAI DAN PANTAI I SNVT PELAKSANAAN JARINGAN SUMBER AIR SERAYU OPAK
No. Kontrak	HK.02.03/SNVT-PJSASO/SP-I/2017/01
Tanggal Kontrak	12 Desember 2017
Konsultan	KSO YODYA KARYA – DDC
Kontraktor	WIKA – BAHAGIA BANGUNNUSA, KSO
Tahun Anggaran	2017, 2018, dan 2019
Waktu Pelaksanaan	750 hari kalender

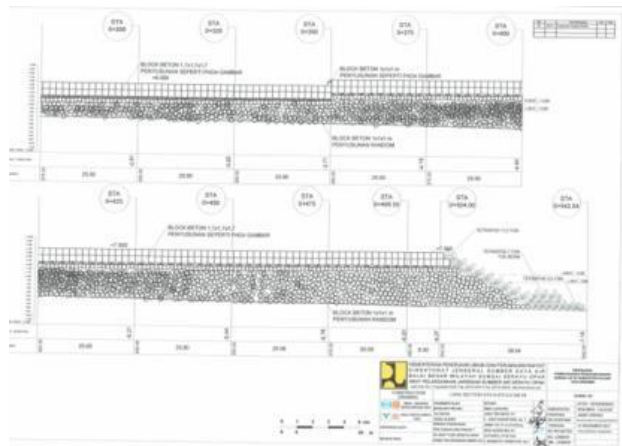
Tabel 2. 2 Informasi Umum Kontrak

Nama Pekerjaan	Pembangunan Pengaman Muara Sungai Ijo di Kabupaten Cilacap dan Kebumen
Lokasi Pekerjaan	Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah
Nilai Kontrak	Rp. 299.223.899.000,00
Nomor SPMK	UM 01 03/PPK.SPI/2017/I.1
Tanggal SPMK	12 Desember 2017
Nama Penyedia Jasa	WIKA – BAHAGIA BANGUNNUSA, KSO
Alamat Penyedia Jasa	Jl. Diponegoro, Desa Jetis, Kecamatan Nusawungu, Cilacap, Jawa Tengah
Waktu Pelaksanaan	750 hari kalender
Waktu Pemeliharaan	365 hari kalender
Sumber Dana	APBN
Tahun Anggaran	2017, 2018, dan 2019

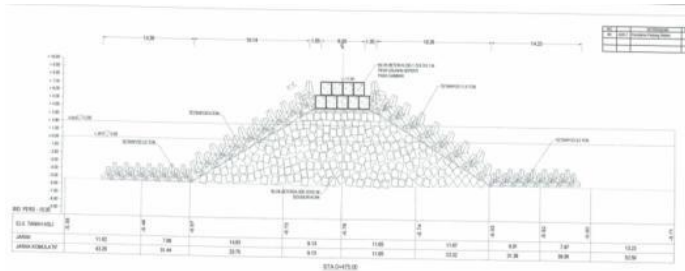
2.4.2 Kondisi Pembangunan Groin pada saat ini



Gambar 2. 12 Kondisi Pembangunan Groin pada saat ini di STA +500 (99,...% hampir selesai)



Gambar 2. 13 Long Section Groin dari STA +300 sampai +504



Gambar 2. 14 Cross Section STA +475

2.4.3 Kegiatan Pekerjaan Proyek

1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan Persiapan yang dimaksud adalah pekerjaan bantu yang diperlukan saat dilaksanakan sebelum pekerjaan pokok dimulai, seperti fasilitas lapangan, akses jalan kerja pembuatan direct keet, ruang genset, MCK, dan gudang alat dan bahan. Adapun rancangan dan rencana akan diserahkan kepada Konsultan Supervisi dan Direksi Pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan dan petunjuk sebelum memulai pekerjaan ini. Pekerjaan ini termasuk mobilisasi dan demobilisasi alat, perbaikan dan pemeliharaan jalan kerja tanah dengan sirtu, pengukuran kembali, pekerjaan pembuatan pagar, direksi keet, gudang dan pemeliharaan lahan.



Gambar 2. 15 Kegiatan Pekerjaan Pengukuran kembali

(Survey Topografi, Survey Pasang Surut dan Survey Bathimetri)

2. Pekerjaan Groin

Groin adalah struktur pengaman pantai yang dibangun menjorok relative tegak lurus terhadap arah pantai. Bahan konstruksinya adalah kayu, baja, beton (pipa beton), dan batu. Pemasangan groin menginterupsi arah arus pantai sehingga pasir terperangkap pada “upcurrent side”, sedangkan pada “downcurrent side” terjadi erosi, karena pergerakan arus pantai yang berlanjut.

Adapun yang termasuk ke dalam pekerjaan groin pada Pembangunan Pengaman Muara Sungai Ijo di Kabupaten Cilacap da Kebumen adalah :

a) Pekerjaan Beton

Yang dimaksud adalah pekerjaan lahan produksi dengan beton K100 tebal 8 cm.



Gambar 2. 16 Lokasi Lahan Produksi

b) Pekerjaan Pembuatan

Merupakan pekerjaan pembuatan atau fabrikasi tetrapod dan blok beton yang akan menjadi bagian struktur utama dari groin. Pekerjaan pembuatan ini terdiri dari pekerjaan bekisting, perakitan tulangan, dan pengecoran hingga ke tetrapod dan blok beton tersebut siap dipasang. Tetrapod yang diproduksi adalah tetrapod dengan berat 3,5 ton, 7 ton, 9 ton, dan 11,5 ton. Sedangkan, untuk blok beton yang

diproduksi dengan dimensi $(1 \times 1 \times 1)$ m dan $(1,7 \times 1,7 \times 1,7)$ m.



a. Tetrapod 7 ton



b. Tetrapod 9 ton



c. Tetrapod 11.5 ton

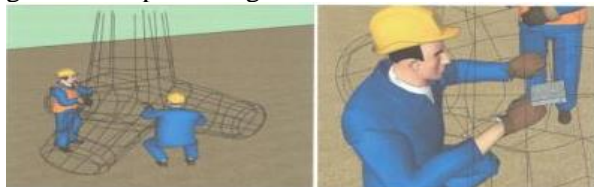


d. Blok beton $1 \times 1 \times 1$ dan $1,7 \times 1,7 \times 1,7$

Gambar 2. 17 Produk Tetrapod dan Blok Beton

c) Pekerjaan Besi

Merupakan tahapan pembuatan besi tulangan struktur tetrapod dan blok beton dimulai dari proses pemotongan dan pembengkokkan besi. Kemudian dilakukan perakitan besi sesuai gambar shop drawing.



Gambar 2. 18 Pekerjaan Perakitan Besi

d) Pekerjaan Pemasangan

Merupakan pekerjaan pemasangan blok beton dan tetrapod di lokasi yang telah ditentukan sesuai dengan gambar shop drawing.



Gambar 2. 19 Pekerjaan Pemasangan

e) Pekerjaan Lapis Dasar

Merupakan pekerjaan pemasangan geotekstil pada dasar groin sesuai dengan gambar shop drawing.



Gambar 2. 20 Pemasangan Geotextile

3. Pekerjaan Muara

Terdiri dari pekerjaan galian sedimen pada alur sungai pada daerah muara sesuai dengan gambar kerja shop drawing yang telah disetujui. Hasil galian ini akan dibuang di lokasi yang telah disetujui bersama kontraktor, konsultan dan owner. Sebelumnya dilakukan pekerjaan galian dilakukan terlebih dahulu pengukuran dasar alur sungai eksisting. Dan setelah

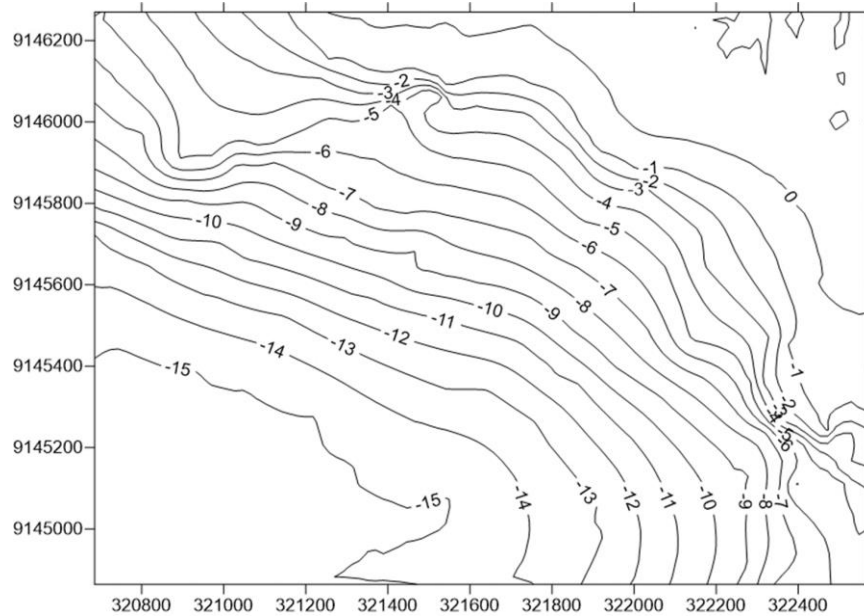
dilakukan pekerjaan galian, dilakukan pekerjaan pengukuran kembali sebagai control pengerukan telah mencapai elevasi dasar rencana buangan hasil galian kemudian dibawa ke disposal area dan dirapikan.



Gambar 2. 21 Lokasi Pekerjaan Muara
(Pengerukkan Alur Pelayaran)

2.5 Data Penunjang

2.5.1 Peta Topografi dan Bachimetri



Gambar 2. 22 Peta Topografi dan Bachimetri

2.5.2 Data Pasang Surut Harian Pantai Cilacap

Tabel 2. 3 Data Pasang Surut

TABEL PASANG-SURUT HARIAN PANTAI CILACAP																								
BULAN : AGUSTUS																								
TAHUN : 2019																								
KETINGGIAN DALAM METER																								
WAKTU : GMT +07.00																								
Garis Lintang : 07° 7' LS																								
Garis Bujur : 109° 0' BT																								
TGL/AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.7	0.7	0.7	0.9	1.3	1.6	1.8	2.0	2.0	1.7	1.4	1.0	0.6	0.3	0.2	0.3	0.5	0.9	1.2	1.4	1.6	1.5	1.4	1.1
2	0.8	0.6	0.6	0.7	0.9	1.3	1.7	1.9	2.1	2.0	1.7	1.3	0.8	0.4	0.2	0.2	0.3	0.6	1.0	1.4	1.6	1.7	1.6	1.3
3	1.0	0.7	0.5	0.5	0.7	1.0	1.4	1.8	2.0	2.1	1.9	1.6	1.1	0.7	0.3	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	1.8	1.8	1.6
4	1.2	0.9	0.6	0.4	0.5	0.7	1.1	1.5	1.8	2.0	2.0	1.8	1.4	0.9	0.5	0.2	0.1	0.3	0.6	1.0	1.4	1.7	1.9	1.8
5	1.5	1.1	0.8	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	1.8	2.0	1.9	1.6	1.2	0.8	0.4	0.2	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	1.8	1.9
6	1.7	1.4	1.0	0.7	0.5	0.4	0.6	0.8	1.2	1.6	1.8	1.9	1.7	1.4	1.0	0.7	0.4	0.3	0.4	0.6	1.0	1.4	1.7	1.9
7	1.8	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5	0.5	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.7	1.5	1.2	0.9	0.6	0.4	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	1.7
8	1.8	1.8	1.6	1.3	0.9	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.5	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.6	0.7	1.0	1.3	1.5
9	1.7	1.8	1.7	1.5	1.2	1.0	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.9	1.1	1.2	1.2
10	1.5	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.1
11	1.3	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0
12	1.1	1.2	1.4	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9
13	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.5	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0
14	0.9	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.8	1.7	1.5	1.2	0.8	0.6	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.4	1.4	1.2	1.0
15	0.9	0.8	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	1.8	1.7	1.4	1.0	0.7	0.4	0.3	0.4	0.5	0.8	1.1	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2
16	0.9	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	1.8	1.6	1.2	0.9	0.5	0.3	0.3	0.4	0.7	1.0	1.3	1.5	1.6	1.5	1.3
17	1.0	0.8	0.6	0.6	0.8	1.0	1.4	1.7	1.8	1.9	1.7	1.4	1.1	0.7	0.4	0.3	0.4	0.6	0.9	1.2	1.5	1.6	1.6	1.4
18	1.2	0.9	0.7	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9	1.8	1.6	1.2	0.8	0.5	0.3	0.3	0.5	0.8	1.2	1.5	1.7	1.7	1.6
19	1.3	1.0	0.7	0.6	0.5	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	1.8	1.6	1.4	1.0	0.7	0.4	0.4	0.5	0.7	1.1	1.4	1.7	1.8	1.7
20	1.5	1.2	0.8	0.6	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.7	1.7	1.4	1.1	0.8	0.5	0.4	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	1.8
21	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.6	1.6	1.5	1.2	0.9	0.6	0.5	0.5	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.8
22	1.7	1.5	1.2	0.9	0.7	0.6	0.6	0.8	1.0	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8
23	1.8	1.6	1.4	1.1	0.8	0.7	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.6	0.7	1.0	1.2	1.5	1.7
24	1.8	1.7	1.6	1.3	1.1	0.9	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.5
25	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.3
26	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1
27	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9
28	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.3	1.1	0.8	0.6	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.8
29	0.8	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	1.8	1.6	1.4	1.0	0.7	0.5	0.4	0.4	0.6	0.9	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.1	0.9
30	0.7	0.6	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	1.9	1.9	1.6	1.3	0.9	0.5	0.3	0.3	0.4	0.7	1.0	1.4	1.6	1.7	1.6	1.4	1.0
31	0.7	0.5	0.5	0.6	0.9	1.3	1.6	1.9	2.0	1.9	1.6	1.2	0.7	0.4	0.2	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	1.8	1.8	1.6	1.3

2.5.3 Data Angin Cilacap

Tabel 2. 4 Data Angin

Tabel Data Angin tahun 2016					
Tanggal	Waktu (WIB)	Durasi	Arah Angin (derajat)	Arah Angin	Kecepatan Angin (Knot)
01/01/2016	1	6	125.89	SE	2.67
01/01/2016	7	6	39.73	NE	4.36
01/01/2016	13	6	114.61	SEE	3.06
01/01/2016	19	6	154.84	SSE	6.52
01/02/2016	1	6	126.45	SE	4.37
01/02/2016	7	6	80.46	E	4.31
02/02/2016	13	6	116.87	SEE	6.58
01/02/2016	19	6	131.68	SE	10.02
01/03/2016	1	6	118.91	SEE	6.27
01/03/2016	7	6	80.25	E	3.55
01/03/2016	13	6	130.39	SE	4.61
01/03/2016	19	6	151.79	SSE	7.46
01/04/2016	1	6	132.74	SE	4.29
01/04/2016	7	6	74.81	ENE	2.87
01/04/2016	13	6	119.57	SEE	6.4
01/04/2016	19	6	130.22	SE	10.95
01/05/2016	1	6	120.41	SEE	6.12
01/05/2016	7	6	68.22	ENE	2.36
01/05/2016	13	6	122.37	SEE	5.86
01/05/2016	19	6	132.87	SE	10.51
01/06/2016	1	6	115.76	SEE	4.69
01/06/2016	7	6	13.62	NNE	3.16
01/06/2016	13	6	120.71	SEE	4.44
01/06/2016	19	6	137.85	SE	10.26
01/07/2016	1	6	121.24	SEE	6.96
01/07/2016	7	6	85.59	E	5.03
01/07/2016	13	6	114.67	SEE	7.92
01/07/2016	19	6	126.75	SE	11.69
01/08/2016	1	6	116.85	SEE	8.28
01/08/2016	7	6	95.11	E	5.42
01/08/2016	13	6	122.32	SEE	8.71
01/08/2016	19	6	133.45	SE	12.84
01/09/2016	1	6	122.63	SEE	9.34
01/09/2016	7	6	100.92	E	6.52
01/09/2016	13	6	116.35	SEE	8.48
01/09/2016	19	6	125.57	SE	10.82
01/10/2016	1	6	120.48	SEE	5.93
01/10/2016	7	6	79.17	E	1.45
01/10/2016	13	6	151.15	SSE	3.21

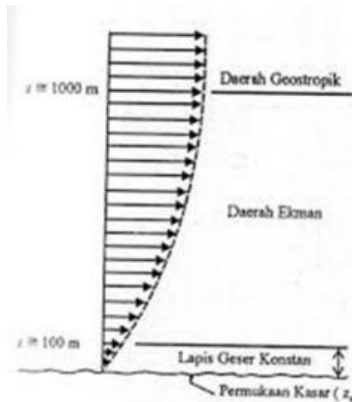
Sumber : BMKG Cilacap, 2016

BAB III DASAR TEORI

3.1 Angin

3.1.1 Distribusi Kecepatan Angin

Distribusi kecepatan angin di atas permukaan laut diberikan dalam gambar 3.2, yang terbagi dalam tiga daerah sesuai dengan elevasi di atas permukaan. Di daerah geostropik yang berada di atas 1000 m kecepatan angina adalah konstan. Di bawah elevasi tersebut terdapat dua daerah yaitu daerah Ekman yang berada pada elevasi 100 m sampai 1000 m dan daerah dimana tegangan konstan yang berada pada elevasi 10 m sampai 100 m. Di elevasi, karena adanya gesekan dengan permukaan laut dan perbedaan temperature antara air dan udara.



Gambar 3. 1 Distribusi vertical kecepatan angin

Untuk memperkirakan pengaruh kecepatan angina terhadap pembangkitan gelombang, parameter ΔT_{as} , $U\Phi$ dan y_0 harus diketahui. Beberapa rumus atau grafik untuk memprediksi gelombang didasarkan pada kecepatan angina yang diukur pada $y = 10$ m. Apabila angin tidak

diukur pada elevasi 10 m, maka kecepatan angin harus dikonversi pada elevasi tersebut. Berikut ini adalah rumusnya :

$$U_{10} = U_z \left(\frac{10}{z} \right)^{1/7}$$

Keterangan :

U_{10} = kecepatan angin pada elevasi 10 meter (m/s)

U_z = kecepatan angin yang diukur pada z meter (m/s)

z = elevasi pengukuran (m)

3.1.2 Data Angin

Data angin yang digunakan untuk peramalan gelombang adalah data di permukaan laut pada lokasi pembangkitan. Data tersebut dapat diperoleh dari pengukuran langsung di atas permukaan laut atau pengukuran di darat di dekat lokasi peramalan yang kemudian dikonversi menjadi data angin di laut. Data angin dapat diolah dan disajikan dalam bentuk tabel atau diagram yang disebut dengan mawar angin/wind rose. Penyajian tersebut dapat diberikan dalam bentuk bulanan, tahunan atau untuk beberapa tahun pencatatan.

3.1.3 Konversi Kecepatan Angin

Di dalam peramalan gelombang, perlu diketahui kecepatan rerata angin (U) di permukaan air. Biasanya pengukuran angin dilakukan di daratan, padahal di dalam rumus-rumus pembangkitan gelombang data angin yang digunakan adalah yang ada di atas permukaan laut. Oleh karena itu diperlukan transformasi dari data angin di daratan yang terdekat dengan lokasi studi ke data angin di atas permukaan laut. CERC (1984) merumuskan hubungan antara angin di atas laut dan angin di daratan terdekat sebagai berikut :

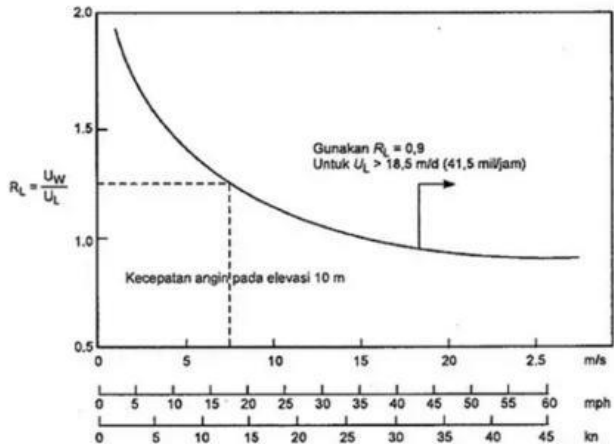
$$RL = U_w/UL$$

dimana :

U_w = kecepatan angin di darat, (m/s)

U_L = kecepatan angin di laut, (m/s)

R_L = tabel koreksi hubungan kecepatan angin di darat dan di laut



Gambar 3. 2 Hubungan kecepatan angin di laut dan di darat (CERC, 1984)

Rumus-rumus dan grafik-grafik pembangkitan gelombang mengandung variabel UA , yaitu faktor tegangan angin yang dapat dihitung dari kecepatan angin. Setelah dilakukan berbagai konversi kecepatan angin, kecepatan angin dikonversikan pada faktor tegangan angin dengan menggunakan rumus berikut :

$$UA = 0,71.U_w^{1,23}$$

dengan :

UA = faktor tegangan angin, (m/s)

U_w = kecepatan angin di darat, (m/s)

3.2 Fetch

Fetch adalah panjang daerah dimana angin berembus dengan kecepatan dan arah yang konstan. Di dalam tinjauan pembangkitan gelombang di laut, fetch dibatasi oleh bentuk daratan yang mengelilingi laut. Di daerah pembentukan gelombang, gelombang tidak hanya dibangkitkan dalam arah yang sama dengan arah angin tetapi juga dalam berbagai sudut terhadap arah angin. Panjang fetch adalah panjang laut yang dibatasi oleh pulau-pulau pada kedua ujungnya. Berikut adalah rumusnya :

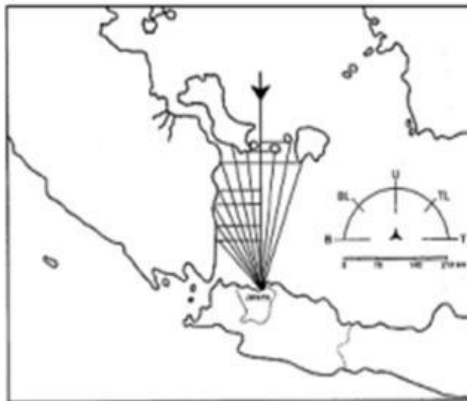
$$F_{eff} = \frac{\sum X_i \cdot \cos \alpha}{\sum \cos \alpha}$$

Dimana :

F_{eff} = fetch rerata efektif

X_i = panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung akhir fetch

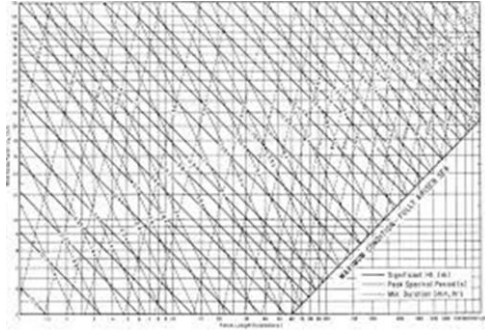
α = deviasi pada kedua sisi arah angin, dengan menggunakan penambahan 6° sampai sudut sebesar 42° pada kedua sisi dari arah angin



Gambar 3. 3 Fetch

3.3 Peramalan Gelombang di Laut Dalam

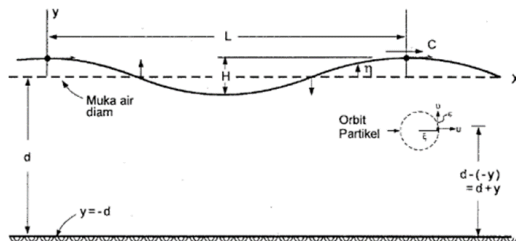
Berdasarkan pada kecepatan angin, lama hembus angin dan fetch seperti yang telah dibicarakan di depan, dilakukan peramalan gelombang dengan menggunakan grafik pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Grafik Peramalan Gelombang

3.4 Gelombang

Gelombang merupakan faktor penting di dalam perencanaan pelabuhan. Gelombang di laut bisa dibangkitkan oleh angin (gelombang angin), gaya tarik matahari dan bulan (pasang surut), letusan gunung berapi atau gempa di laut (tsunami), kapal yang bergerak, dan sebagainya.



Gambar 3. 5 Definisi gelombang

3.4.1 Parameter Gelombang, Gelombang Pecah, dan Deformasi Gelombang

1) Parameter Gelombang

Dengan periode gelombang (T_s) dan tinggi gelombang (H_s) dapat dianalisa parameter gelombang yaitu kecepatan rambat dan panjang gelombang di laut dalam. Analisa tersebut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$L_o = \frac{g \cdot T^2}{2\pi}$$

$$C_o = \frac{g \cdot T}{2\pi}$$

Dengan :

L_o = panjang gelombang di laut dalam (m)

C_o = kecepatan rambat gelombang di laut dalam (m/det)

T = periode gelombang (dt)

2) Gelombang Pecah

Gelombang yang menjalar dari laut dalam menuju pantai akan mengalami perubahan bentuk karena adanya pengaruh perubahan kedalaman laut. Kondisi gelombang pecah tergantung pada kemiringan dasar pantai dan kecuraman gelombang. Gelombang dari laut dalam akan bergerak menuju pantai sampai air menjadi cukup dangkal untuk mau pecah. Kedalaman saat tersebut disebut kedalaman pecah (db).

1. Gelombang Pecah di Laut Dalam

Gelombang pecah dipengaruhi oleh kemiringan, yaitu perbandingan antara tinggi dan panjang gelombang. Di laut dalam kemiringan gelombang maksimum dimana gelombang mulai tidak stabil diberikan dalam bentuk :

$$\frac{H_o}{L_o} = 0,142 \approx \frac{1}{7}$$

2. Gelombang Pecah di Laut Dangkal

Apabila gelombang bergerak menuju air dangkal, kemiringan batas tersebut tergantung pada kedalaman relatif (d/L) dan kemiringan dasar laut (m). Gelombang dari air dalam akan bergerak menuju pantai akan bertambah kemiringannya sampai akhirnya tidak stabil dan pecah pada kedalaman tertentu, yang disebut dengan kedalaman pecah (db). Tinggi gelombang pecah diberi notasi H_b . Munk (1949) merumuskan gelombang pecah sebagai berikut :

$$\frac{H_b}{H_o'} = \frac{1}{3,3 \left(\frac{H_o'}{L_o} \right)^{1/3}}$$

$$\frac{d_b}{H_b} = \frac{1}{b - \left(\frac{a \cdot H_b}{g \cdot T^2} \right)}$$

$$a = 43,75(1 - e^{-19m})$$

$$b = \frac{1,56}{(1 + e^{-19,5m})}$$

dengan :

H_b = tinggi gelombang pecah (m)

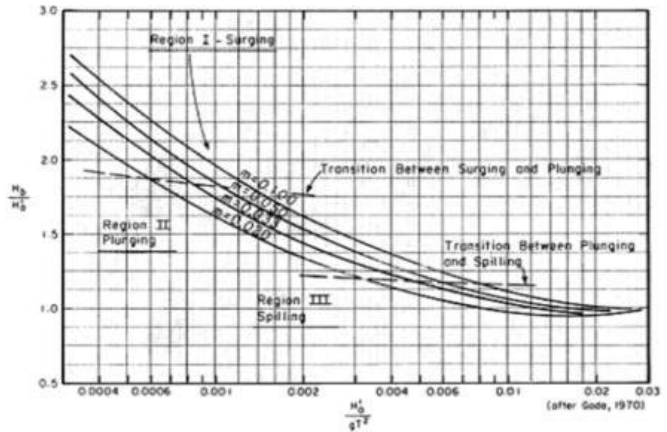
H_o' = tinggi gelombang di laut dalam tidak terefraksi (m)

L_o = panjang gelombang di laut dalam (m)

db = kedalaman gelombang pecah (m)

m = kemiringan dasar laut.

a, b = fungsi dari kemiringan dasar (m)



Gambar 3. 6 Penentuan tinggi gelombang pecah

Dimana :

H_b = tinggi gelombang pecah, (m)

H_0' = panjang gelombang di laut dalam, (m)

g = percepatan gravitasi bumi, (m/s²)

T = periode gelombang, (s)

3) Deformasi Gelombang

1. Gelombang Laut dalam ekuivalen

Analisis transformasi gelombang sering dilakukan dengan konsep gelombang laut dalam ekuivalen. Pemakaian gelombang ini bertujuan untuk menetapkan tinggi gelombang yang mengalami refraksi, difraksi dan transformasi lainnya, sehingga perkiraan transformasi dan deformasi gelombang dapat dilakukan dengan lebih mudah. Tinggi gelombang laut dalam ekuivalen diberikan oleh bentuk :

$$H'_0 = K' \cdot K_r \cdot H_0$$

dengan :

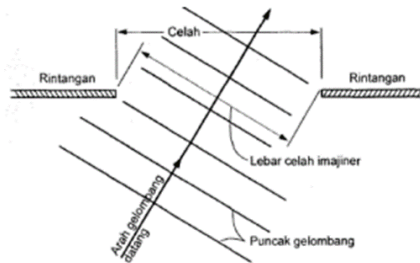
$H'0$ = tinggi gelombang laut dalam ekuivalen

$H0$ = tinggi gelombang laut dalam

K' = koefisien difraksi

Kr = koefisien refraksi

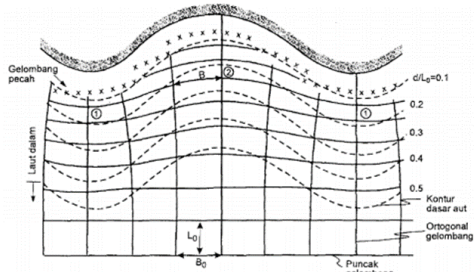
Konsep tinggi gelombang laut dalam ekuivalen ini digunakan untuk analisis gelombang pecah, limpasan gelombang dan proses lain.



Gambar 3. 7 Gelombang datang membentuk sudut terhadap celah

2. Refraksi gelombang

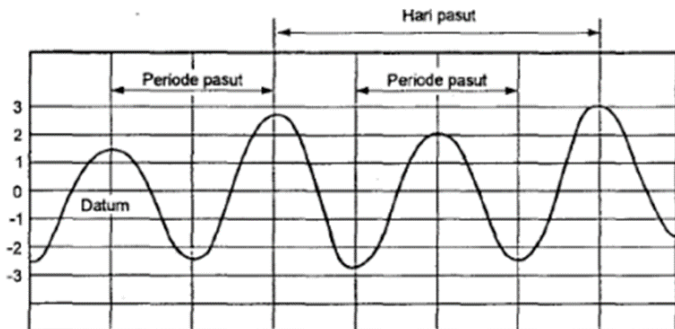
Refraksi gelombang adalah proses berbeloknya garis puncak gelombang agar sejajar dengan garis kontur dasar laut yang disebabkan karena perubahan kedalaman laut, sedangkan shoaling gelombang adalah proses berkurangnya tinggi gelombang yang disebabkan karena perubahan kedalaman laut.



Gambar 3. 8 Refraksi gelombang

3.5 Pasang Surut

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut sebagai fungsi waktu karena adanya gaya tarik benda-benda di langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut di bumi. Meskipun massa bulan jauh lebih kecil dari massa matahari, tetapi karena jaraknya terhadap bumi jauh lebih dekat, maka pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar daripada pengaruh gaya tarik matahari. (Triatmodjo,1999).



Gambar 3. 9 Kurva Pasang Surut

Tinggi pasang surut adalah jarak vertikal antara air tertinggi (puncak air pasang) dan air terendah (lembah air surut) yang berturutan. Periode pasang surut adalah waktu

yang diperlukan dari posisi muka air pada muka air rerata ke posisi yang sama berikutnya. Periode pasang surut bisa 12 jam 25 menit atau 24 jam 50 menit, yang tergantung pada tipe pasang surut. Periode pada mana muka air naik disebut pasang, sedang pada saat air turun disebut surut. Variasi muka air menimbulkan arus yang disebut dengan arus pasang surut, yang mengangkut massa air dalam jumlah sangat besar. Arus pasang terjadi pada waktu periode pasang dan arus surut terjadi pada periode air surut. Titik balik (slack) adalah saat di mana arus berbalik antara arus pasang dan arus surut. Titik balik ini bisa terjadi pada saat muka air tertinggi dan muka air terendah. Pada saat tersebut kecepatan arus adalah nol.

Data pasang surut didapatkan dari pengukuran selama minimal 15 hari. Dari data tersebut dibuat grafik sehingga didapat :

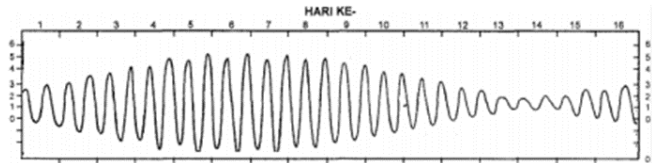
- 1) HWL (High Water Level), yaitu muka air tertinggi yang dicapai pada saat air pasang dalam suatu siklus pasang surut.
- 2) LWL (Low Water Level), yaitu kedudukan air terendah yang dicapai pada saat air surut dalam suatu siklus pasang surut
- 3) MHWL (Mean High Water Level), yaitu rata-rata dari muka air tinggi selama 19 tahun.
- 4) MLWL (Mean Low Water Level), yaitu rata – rata dari muka air rendah selama 19 tahun.
- 5) HHWL (Lowest Low Water Level), yaitu muka air tertinggi pada saat pasang surut purnama
- 6) LLWL (Lowest Low Water Level), yaitu muka air terendah pada saat pasang surut purnama
7. MSL (Mean Sea Level), yaitu muka air rata-rata antara muka air tinggi rata-rata dengan muka air rendah rata-rata. Elevasi ini digunakan sebagai referensi untuk elevasi daratan.

Dalam pengamatan selama 15 hari tersebut telah tercakup satu siklus pasang surut yang meliputi pasang purnama dan perbani. Pengamatan yang lebih lama akan memberikan data yang lebih lengkap.

Secara umum pasang surut di berbagai daerah di Indonesia dapat dibagi menjadi 4 jenis, yaitu:

1) Pasang surut harian ganda (Semi Diurnal Tide)

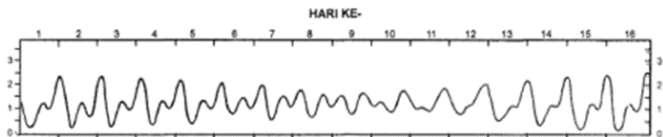
Yaitu pasang yang memiliki sifat dalam satu hari terjadi dua kali pasang dan juga dua kali surut dengan tinggi yang hampir sama dan pasang surut terjadi berurutan secara teratur. Periode pasang surut rata-rata adalah 12 jam 24 menit. Tipe pasang surut harian ganda dapat dilihat pada Gambar 3.12 berikut



Gambar 3. 10 Tipe pasang surut harian ganda

2) Pasang surut harian tunggal (Diurnal Tide)

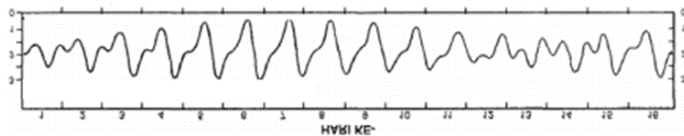
Yaitu tipe pasang surut yang apabila dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut. Periode pasang surut ini adalah 24 jam 50 menit. Tipe pasang surut harian tunggal dapat dilihat pada Gambar 3.13 berikut



Gambar 3. 11 Tipe pasang surut harian tunggal

- 3) Pasang surut campuran condong ke harian ganda (Mixed Tide Prevailing Semidiurnal)

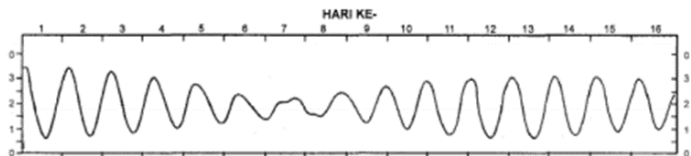
Yaitu pasang surut yang dalam sehari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda. Pasang surut jenis ini banyak terdapat di perairan Indonesia Timur. Tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda dapat dilihat pada Gambar 3.14 berikut



Gambar 3. 12 Tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda

- 4) Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (Mixed Tide Prevailing Diurnal)

Yaitu dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut, tetapi kadang untuk sementara waktu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda. Pasang surut jenis ini banyak terdapat di perairan Selat Kalimantan dan Pantai Utara Jawa Barat. Tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal dapat dilihat pada Gambar 3.15 berikut



Gambar 3. 13 Tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal

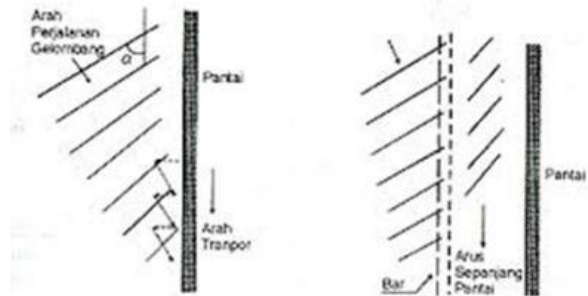
3.6 Transpor Sedimen Pantai

Transpor sedimen pantai adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya. Transpor sedimen yang dipelajari adalah yang terjadi di daerah antara gelombang pecah dan garis pantai.

Transport sedimen pantai dapat diklasifikasikan menjadi transport menuju dan meninggalkan pantai (onshore-offshore transport) dan transpor sepanjang pantai (longshore transport). Transport menuju dan meninggalkan pantai mempunyai arah rata-rata tegak lurus pantai, sedang transport sepanjang pantai mempunyai arah rata-rata sejajar pantai.

3.6.1 Angkutan Sedimen Sepanjang Pantai

Transpor sedimen sepanjang pantai terdiri dari dua komponen utama, yaitu transport sedimen dalam bentuk mata gergaji di garis pantai dan transport sepanjang pantai di surf zone. (Gambar 3.17). Pada waktu gelombang menuju pantai dengan membentuk sudut terhadap garis pantai maka gelombang tersebut akan naik ke pantai (uprush) yang juga membentuk sudut. Massa air yang naik tersebut kemudian turun lagi dalam arah tegak lurus pantai. Gerak air tersebut membentuk lintasan seperti mata gergaji, yang disertai dengan terangkutnya sedimen dalam arah sepanjang pantai. Komponen kedua adalah transport sedimen yang ditimbulkan oleh arus sepanjang pantai yang dibangkitkan oleh gelombang pecah. Transpor sedimen ini terjadi di surf zone.



Gambar 3. 14 Transpor sedimen sepanjang pantai

Transpor sedimen sepanjang pantai banyak menyebabkan permasalahan seperti pendangkalan di pelabuhan, erosi pantai dan sebagainya. Oleh karena itu, prediksi transpor sedimen sepanjang pantai adalah sangat penting. Beberapa cara yang biasanya digunakan untuk memprediksi transpor sedimen sepanjang pantai adalah sebagai berikut ini :

- a. Cara terbaik untuk memperkirakan transpor sedimen sejajar pantai pada suatu tempat adalah mengukur debit sedimen di lokasi yang ditinjau.
- b. Peta atau pengukuran yang menunjukkan perubahan elevasi dasar dalam suatu periode tertentu dapat memberikan petunjuk tentang angkutan sedimen. Cara ini terutama baik apabila di daerah yang ditinjau terdapat bangunan yang bisa menangkap transport sedimen sepanjang pantai, misalnya groin, pemecah gelombang suatu pelabuhan, dan sebagainya.
- c. Rumus empiris yang didasarkan pada kondisi gelombang di daerah yang ditinjau.

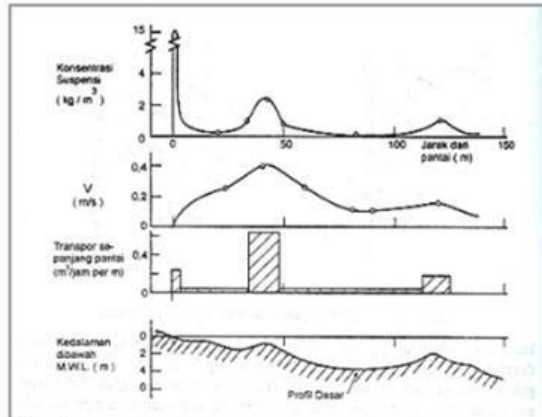
Berikut ini adalah rumus untuk menghitung transpor sedimen sepanjang pantai :

$$Q_s = K P_1^n$$

$$P_1 = \frac{\rho g}{8} H_b^2 C_b \sin a_b \cos a_b$$

Keterangan :

- Q_s = Angkutan sedimen sepanjang pantai (m³/ hari)
 P_1 = Komponen fluks energi gelombang pada saat pecah (Nm/d/m)
 P = Rapat massa air laut (kg/m³)
 H_b = Tinggi gelombang pecah (m)
 C_b = Cepat rambat gelombang pecah (m/d) = $\sqrt{g \cdot db}$
 a_b = Sudut datang gelombang pecah ($^\circ$)
 K, n = Konstanta

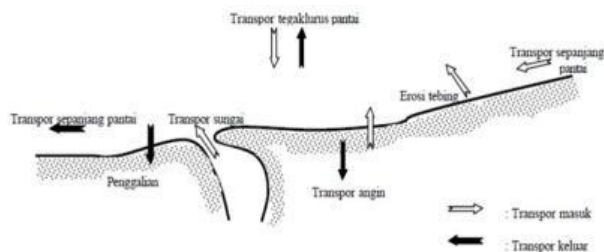


Gambar 3. 15 Konsentrasi sedimen, arus, dan transport sepanjang pantai

3.6.2 Imbangan Sedimen Pantai

Analisis imbangan sedimen pantai digunakan untuk megevaluasi sedimen yang masuk dan yang keluar dari suatu pantai yang ditinjau. Analisis imbangan sedimen pantai didasarkan pada hukum kontinuitas atau kekekalan masa sedimen. Dengan analisis ini dapat diperkirakan daerah pantai yang mengalami erosi atau akresi (sedimentasi).

Sedimen yang masuk di daerah pantai yang ditinjau meliputi suplai sedimen dari sungai, material yang berasal dari erosi tebing, angkutan sedimen sepanjang pantai dan tegak lurus pantai yang masuk ke ruas yang ditinjau, dan penimbunan pantai. Sedangkan, sedimen yang keluar adalah angkutan sedimen sepanjang pantai dan tegak lurus pantai yang keluar dari ruas pantai yang ditinjau dan penambangan pasir pantai. Pada gambar 3.19. menunjukkan beberapa macam sedimen yang diperhitungkan dalam imbangan sedimen pantai pada suatu ruas pantai. Dengan menghitung volume dari masing-masing sedimen tersebut dapat diketahui kondisi pantai yang ditinjau.



Gambar 3. 16 Imbangan sedimen pantai

3.7 Pemodelan Perubahan Garis Pantai

Analisis imbalan sedimen pantai dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu pantai mengalami akresi atau erosi. Akresi dan erosi yang terjadi disertai dengan maju dan mundur garis pantai pantai. Perubahan garis pantai tersebut dapat diprediksi dengan membuat model matematik yang didasarkan pada imbalan sedimen pantai pada daerah pantai yang ditinjau. Perubahan profil pantai sangat dipengaruhi oleh angkutan sedimen tegak lurus pantai.

Model perubahan garis pantai didasarkan pada persamaan kontinuitas sedimen. Untuk itu pantai dibagi menjadi sejumlah sel (ruas). Pada setiap sel ditinjau angkutan sedimen yang masuk dan keluar. Sesuai dengan hukum kekekalan massa, jumlah laju aliran massa netto di dalam sel adalah sama dengan laju perubahan massa di dalam sel tiap satuan waktu. Gambar 3.20. adalah pembagian pantai menjadi sejumlah sel dengan panjang yang sama yaitu Δx dimana menunjukkan angkutan sedimen yang masuk dan keluar sel dan perubahan volume sedimen yang terjadi di dalamnya. Laju aliran massa sedimen netto di dalam sel adalah :

$$M_n = \rho_s (Q_m - Q_k) = -\rho_s (Q_k - Q_m) = -\rho_s \Delta Q$$

Laju perubahan massa dalam sel tiap waktu adalah :

$$M_t = \frac{\rho_s \cdot V}{\Delta t}$$

Persamaan kontinuitas sedimen dan untuk sel (elemen) yang kecil :

$$\frac{\partial y}{\partial t} = -\frac{1}{a} \cdot \frac{\partial Q}{\partial x}$$

Dengan :

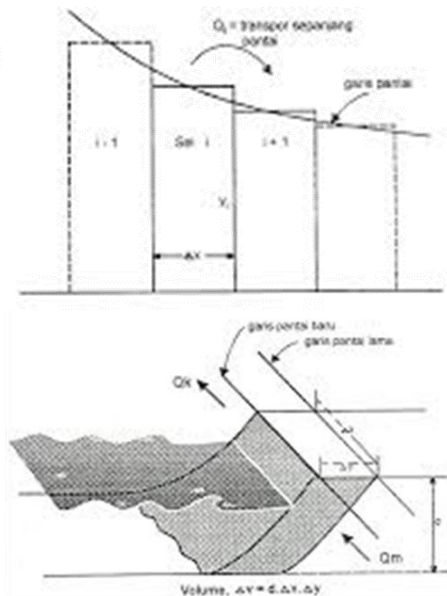
Y = jarak antara garis pantaidan garis referensi

Q = transpor sedimen sepanjang pantai

t = waktu

x = Absis searah panjang pantai

d = kedalaman air yang bergantung pada profil pantai



Gambar 3. 17 Pembagian pantai menjadi sejumlah sel

Model perubahan garis pantai dilakukan dengan urutan langkah berikut ini :

- a. Tentukan bentuk garis pantai awal
- b. Bagi garis pantai dalam sejumlah sel
- c. Tentukan berbagai sumber sedimen dan sedimen yang hilang pada seluruh pias
- d. Hitung transport sedimen pada setiap pias berdasarkan tinggi dan periode gelombang serta sudut datang gelombang
- e. Hitung perubahan garis pantai untuk setiap langkah waktu t .

BAB IV METODOLOGI

Dalam menyelesaikan Pemodelan Perubahan Garis Pantai Setelah Pembangunan Bangunan Groin di Pantai Logending, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah akan dilakukan beberapa tahapan berikut ini :

- Tahap 1. Analisa deformasi gelombang yang terjadi.
- Tahap 2. Analisa transport sedimen di sekitar Pelabuhan Probolinggo.
- Tahap 3. Memodelkan perubahan garis pantai.
- Tahap 4. Rekomendasi rancangan untuk menanganu permasalahan terhadap perubahan garis pantai.

Lebih jelasnya tahapan di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

4.1 Uraian Metodologi

4.1.1 Rancangan Pembahasan

1. Persiapan Pendahuluan

Tahap Persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai mengambil dan mengolah data. Tujuan dari tahap ini agar pekerjaan yang dilakukan bisa efektif dan efisien.

2. Studi Lokasi Mengenai Masalah yang Terjadi

Studi pustaka dilakukan agar penulis mendapatkan gambaran terkait teknik-teknik serta teori dan juga standart dalam melakukan analisa perubaha garis pantai.

3. Menentukan Kebutuhan Data

Data – data digunakan sebagai gambaran dan juga sebagai bahan dalam melakukan analisa.

Sehingga diperlukan pengetahuan atau informasi terkait data yang lengkap.

4. Pengadaan Persyaratan Administrasi

Persyaratan administrasi dimaksudkan untuk mendapat legalitas di dalam proses pengumpulan data baik dari pihak jurusan maupun dari pihak pemberi data

5. Survei ke Lokasi

Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran terkait lokasi yang akan dijadikan tempat analisa perubahan garis pantai.

4.1.2 Metode Pengambilan Data dan analisa data

Dalam proses perencanaan, diperlukan analisis yang teliti, semakin rumit permasalahan yang dihadapi maka kompleks pula analisis yang akan dilakukan. Untuk dapat melakukan analisis yang baik, diperlukan data / informasi, teori konsep dasar dan alat bantu memadai, sehingga kebutuhan data sangat mutlak diperlukan.

1. Data Primer

Merupakan data yang didapat dari survei lapangan melalui pengamatan dan pengukuran secara langsung

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait, dalam hal ini data sekunder didapatkan dari Badan Meteorologi dan Geofisika, Badan Informasi Geospasial Indonesia dan PT. DABN.

Beberapa data pendukung yang diperlukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Peta Bathimetri

Dari peta bathimetri dapat diketahui kedalaman dasar laut di lokasi. Kedalaman dasar laut ini digunakan untuk menentukan kondisi bangunan pengaman pantai. Pada perencanaan ini peta bathimetri didapatkan dari *website* yang dikelola oleh Badan Informasi Geospasial

2. Data Angin

Data angin diperlukan dalam penentuan distribusi arah angin, kecepatan angin yang terjadi di lokasi. Data angin yang digunakan berasal dari Stasiun Meteorologi dan Geofisika II Perak. Karena di wilayah Probolinggo tidak ada stasiun BMKG sehingga mencari stasiun yang paling dekat dari lokasi tersebut.

3. Data Gelombang

Dalam perencanaan ini tidak dilakukan pengukuran gelombang karena bila dilakukan pengukuran gelombang dalam waktu yang pendek kurang dapat mewakili gelombang yang ada di lapangan. Untuk itu, dilakukan peramalan gelombang berdasarkan data angin yang ada.

4. Pasang Surut

Data pasang surut dilakukan untuk menentukan HHWL, MHWL, LWL, dan MSL yang digunakan dalam perencanaan dimensi bangunan pengaman pantai. Data pasang surut yang digunakan berasal dari berbagai sumber antara lain Stasiun Meteorologi dan Geofisika II Perak.

4.1.3 Analisa Deformasi Gelombang

4.1.3.1 Analisis Data Angin

Data angin yang didapat, diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan juga mawar angin sehingga dapat diketahui juga frekuensi kecepatan beserta arahnya terhadap keseluruhan. Data angin yang digunakan merupakan kecepatan rerata dalam setiap arah mata angin. Adapun langkah – langkah membuat *windrose* yaitu :

1. Mengklasifikasikan data angin berdasarkan tanggal, arah, dan kecepatan
2. Memplot data tersebut kedalam aplikasi WRPlot
3. Mengexport mawar angin dalam format sesuai kebutuhan
4. Mencari arah – arah angin yang dominan atau frekuensinya relatif lebih besar dari arah mata angin lainnya.
5. Perhitungan koreksi kecepatan angin di elevasi 10 m (10)
6. Perhitungan koreksi stabilitas terhadap lokasi pengukuran (U_w)
7. Perhitungan faktor tegang angin (U_a)

4.1.3.2 Analisis Gelombang

Data gelombang digunakan untuk mengetahui karakteristik gelombang yang terjadi, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan panjang fetch dengan bantuan *Google Earth*
2. Dengan menggunakan tabel perhitungan persentase angin, diketahui intensitas angin dalam menghitung analisis gelombang di laut dalam.
3. Dihitung refraksi dan *shoaling* dari gelombang yang diperlukan untuk mengetahui tinggi gelombang dilaut dangkal.

4. Menggambar deformasi gelombang yang terjadi
5. Menentukan koordinat gelombang pecah yang terjadi di sepanjang perambatan gelombang.
6. Menghitung tinggi gelombang, kedalaman gelombang, dan cepat rambat gelombang pecah.

4.1.3.3 Analisis Data Pasang Surut

Data pasang surut yang didapat digunakan untuk menggambar grafik elevasi yang terjadi sehingga didapat HWL, MHWL, MWL, MLWL, dan MSL.

4.1.4 Analisa Transport Sedimen

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan dari analisis gelombang maka dapat ditentukan perubahan garis pantai yang terjadi akibat transpor sedimen sejajar garis pantai. Adapun langkah – langkah nya sebagai berikut :

1. Menentukan jarak antar titik tinjau dalam arah x (Δx)
2. Membagi garis pantai yang ditinjau menjadi pias-pias sel, agar didapatkan nilai dari (y)
3. Menentukan sudut gelombang pecah pertitik dari berbagai arah yang dominan
4. Menghitung nilai dari Q_s atau angkutan sedimen

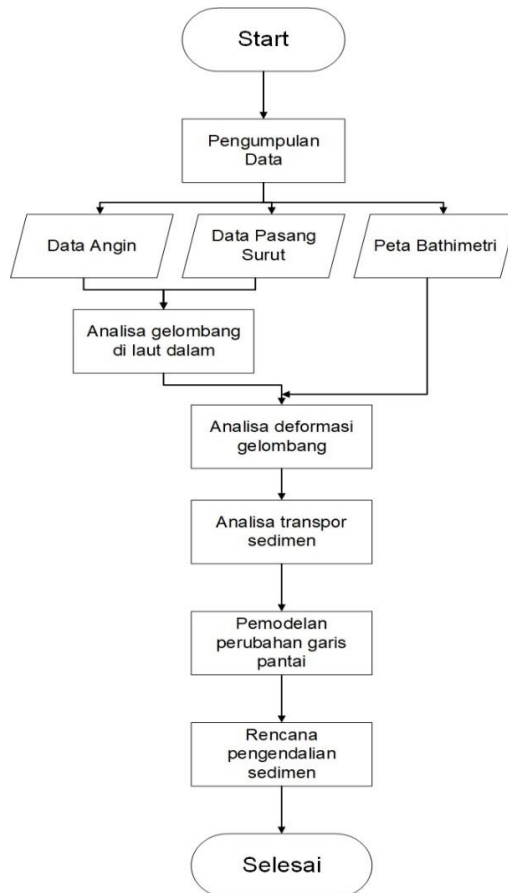
4.1.5 Pemodelan Perubahan Garis Pantai

1. Menghitung perubahan garis pantai yang terjadi akibat transpor sedimen sampai dengan 10 tahun
2. Menggambar perubahan garis pantai.

4.2 Diagram Alir Pemodelan Perubahan Garis Pantai

Berikut ini adalah Tahapan Pemodelan Perubahan Garis Pantai dalam bentuk diagram alir.

Uraian di atas dapat dirangkum mengikuti diagram sebagai berikut;



Gambar 4. 1 Diagram Alir Pemodelan Perubahan Garis Pantai

BAB V

ANALISIS DEFORMASI GELOMBANG

5.1 Tinjauan Umum

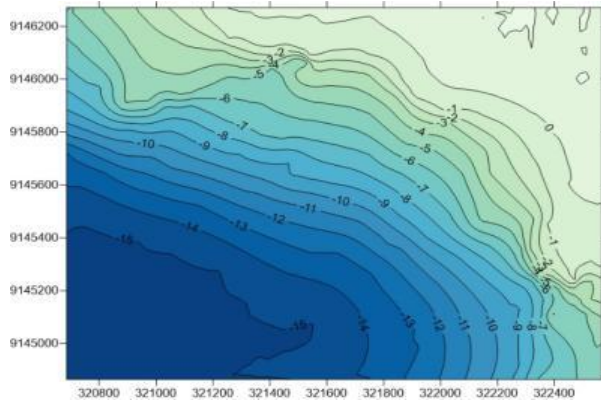
Dalam mengupayakan prediksi perubahan garis pantai setelah dibangun bangunan groin di Pantai Jetis di Kabupaten Cilacap dan Pantai Logending di Kabupaten Kebumen yang dapat menyebabkan terganggunya di lingkungan sekitar sehingga perlu dikaji dengan memerlukan berbagai data yaitu BMKG Cilacap (data gelombang pasang surut dan data angin), Data bathimetri dan titik koordinat (x,y,z) yang dikutip dari tugas akhir (*Review Bangunan Perlindungan Pantai sebagai Restorasi Pelabuhan Ikan dan Pengaman Sungai Ijo terhadap Sedimentasi di Pantai Ayah, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, Fahmi Ula, 2019*). Data tersebut dikaji untuk menyelesaikan permasalahan bagaimana pengaruh gelombang menuju pantai sepanjang tahun.

5.2 Analisa Data Teknis

5.2.1 Analisa Bathimetri

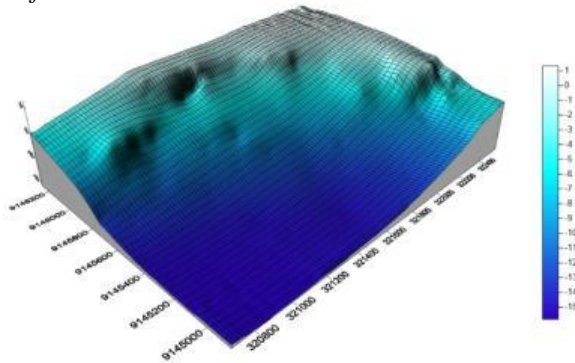
Peta Bathimetri diperlukan untuk mengetahui keadaan kedalaman laut dan kondisi gelombang disekitar lokasi yang di tinjau, seperti kedalaman gelombang pecah tepat terjadi. Selain itu peta tersebut juga digunakan untuk menentukan titik tinjauan transport sedimen. Dengan software Surfer untuk memplotting Peta Bathimetri dengan kontur tiap 1 m kedalaman laut.

Berikut merupakan hasil *Plotting* Peta Bathimetri dengan *Contour Map*.



Gambar 5. 1 Hasil Plotting Peta Bathimetri 2D

Berikut merupakan hasil Plotting Peta Bathimetri dengan *3D Surface*.



Gambar 5. 2 Hasil Plotting Peta Bathimetri 3D

Berdasarkan hasil *Plotting* kontur, terdapat adanya tenaga gelombang laut yang dapat mengakibatkan terjadinya angkutan sedimen di *Surf Zone* area sejajar garis pantai sehingga menyebabkan adanya sedimentasi yang menutup di muara sungai.

5.2.2 Analisis Data Pasang Surut

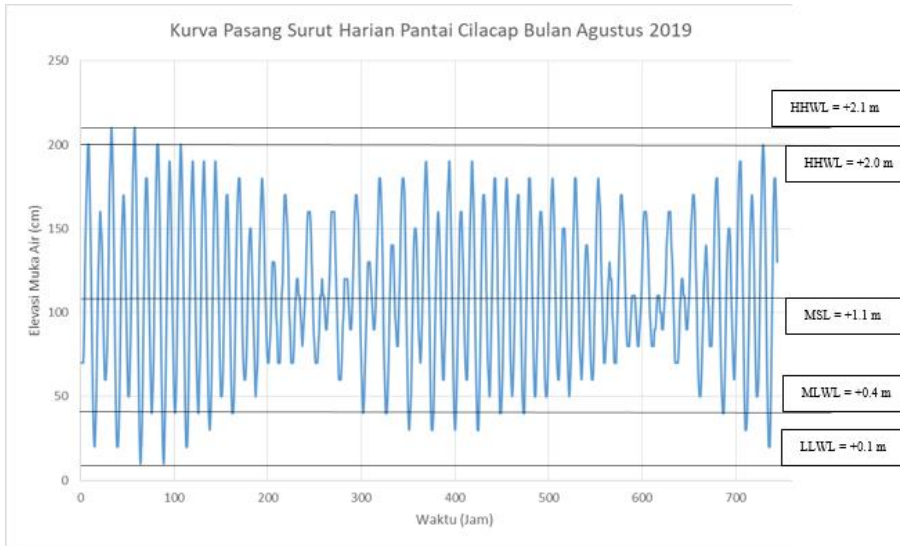
Data pasang surut yang didapat digunakan untuk menggambarkan grafik kurva elevasi pasang surut yang terjadi sehingga diperoleh HHWL (Highest High Water Level), MHWL (Mean High Water Level), MWL (High Water Level), MLWL (Mean Low Water Level), dan MSL (Mean Sea Level).

Berikut adalah Data Pasang Surut Harian Pantai Cilacap selama 31 hari di Bulan Agustus 2019.

Tabel 5. 1 Data Pasang Surut 2019

TGL/ AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.7	0.7	0.7	0.9	1.3	1.6	1.8	2.0	2.0	1.7	1.4	1.0	0.6	0.3	0.2	0.3	0.5	0.9	1.2	1.4	1.6	1.5	1.4	1.1
2	0.8	0.6	0.6	0.7	0.9	1.3	1.7	1.9	2.1	2.0	1.7	1.3	0.8	0.4	0.2	0.2	0.3	0.6	1.0	1.4	1.6	1.7	1.6	1.3
3	1.0	0.7	0.5	0.5	0.7	1.0	1.4	1.8	2.0	2.1	1.9	1.6	1.1	0.7	0.3	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	1.8	1.8	1.6
4	1.2	0.9	0.6	0.4	0.5	0.7	1.1	1.5	1.8	2.0	2.0	1.8	1.4	0.9	0.5	0.2	0.1	0.3	0.6	1.0	1.4	1.7	1.9	1.8
5	1.5	1.1	0.8	0.5	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	1.8	2.0	1.9	1.6	1.2	0.8	0.4	0.2	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	1.8	1.9
6	1.7	1.4	1.0	0.7	0.5	0.4	0.6	0.8	1.2	1.6	1.8	1.9	1.7	1.4	1.0	0.7	0.4	0.3	0.4	0.6	1.0	1.4	1.7	1.9
7	1.8	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.7	1.5	1.2	0.9	0.6	0.4	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	1.7	
8	1.8	1.8	1.6	1.3	0.9	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.5	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.6	0.7	1.0	1.3	1.5
9	1.7	1.8	1.7	1.5	1.2	1.0	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.9	1.1	1.2	
10	1.5	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.0	0.9	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.1	
11	1.3	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0
12	1.1	1.2	1.4	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9
13	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.5	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0
14	0.9	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.8	1.7	1.5	1.2	0.8	0.6	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.4	1.4	1.2	1.0
15	0.9	0.8	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	1.8	1.7	1.4	1.0	0.7	0.4	0.3	0.4	0.5	0.8	1.1	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2
16	0.9	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	1.8	1.6	1.2	0.9	0.5	0.3	0.3	0.4	0.7	1.0	1.3	1.5	1.6	1.5	1.3
17	1.0	0.8	0.6	0.6	0.8	1.0	1.4	1.7	1.8	1.9	1.7	1.4	1.1	0.7	0.4	0.3	0.4	0.6	0.9	1.2	1.5	1.6	1.6	1.4
18	1.2	0.9	0.7	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9	1.8	1.6	1.2	0.8	0.5	0.3	0.3	0.5	0.8	1.2	1.5	1.7	1.7	1.6
19	1.3	1.0	0.7	0.6	0.5	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	1.8	1.6	1.4	1.0	0.7	0.4	0.4	0.5	0.7	1.1	1.4	1.7	1.8	1.7
20	1.5	1.2	0.8	0.6	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.7	1.7	1.4	1.1	0.8	0.5	0.4	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	1.8
21	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.6	1.6	1.5	1.2	0.9	0.6	0.5	0.5	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.8
22	1.7	1.5	1.2	0.9	0.7	0.6	0.6	0.8	1.0	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8
23	1.8	1.6	1.4	1.1	0.8	0.7	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.6	0.7	1.0	1.2	1.5	1.7
24	1.8	1.7	1.6	1.3	1.1	0.9	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5
25	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	
26	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1
27	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9
28	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.3	1.1	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8
29	0.8	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	1.8	1.6	1.4	1.0	0.7	0.5	0.4	0.4	0.6	0.9	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.1	0.9
30	0.7	0.6	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	1.9	1.9	1.6	1.3	0.9	0.5	0.3	0.3	0.4	0.7	1.0	1.4	1.6	1.7	1.6	1.4	1.0
31	0.7	0.5	0.5	0.6	0.9	1.3	1.6	1.9	2.0	1.9	1.6	1.2	0.7	0.4	0.2	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	1.8	1.8	1.6	1.3

Dari data pasang surut diatas, dapat menentukan beberapa elevasi muka air pada gambar grafik pasang surut di Pantai Jetis, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah.



Gambar 5. 3 Grafik Elevasi Pasang Surut di Pantai Jetis, Cilacap, Jawa Tengah

Sehingga diperoleh beberapa elevasi muka air sebagai berikut :

- HHWL = +210 cm = +2.1 m
- MHWL = +200 cm = +2.0 m
- MSL = +110 cm = +1.1 m
- MLWL = +40 cm = +0.4 m
- LLWL = +10 cm = +0.1 m

Untuk keterikatan data bachimetri dengan elevasi pasang surut adalah data bachimetri perlu dikoreksi dari hasil elevasi pasang surut untuk menentukan perencanaan bangunan groin baru pada kedalaman tertentu yang dipengaruhi oleh deformasi gelombang dan gelombang pecah yang berpotensi terjadinya sedimentasi pada pantai dan Muara Sungai Ijo.

5.2.3 Analisis Angin

Data angin yang diperlukan adalah data arah dan kecepatan angin. Data tersebut diperoleh dari BMKG Cilacap di koordinat stasiun MKG (109.4 E, 7.93 S), yaitu data angin tahun 2016. Untuk perhitungan data angin tersebut dapat memberikan gambaran kecepatan angin dan arah angin dominan (intensitas).

Berikut langkah-langkah untuk mencari kecepatan dan arah angin dominan serta persentase frekuensi angin adalah :

1. Mempersiapkan data angin kemudian dicari kecepatan maksimum dan kecepatan minimum untuk direncanakan membuat *range* kelas-kelas. Berikut adalah data angin tahun 2016 dengan setiap lama hembus/durasi 6 jam. (Data 1 tahun dalam lampiran).

Tabel 5. 2 Data Angin Tahun 2016

Tanggal	Waktu (WIB)	Durasi (Jam)	Arah Angin (Derajat)	Arah Angin	Kec. Angin
01/01/2016	1	6	125.89	SE	2.67
01/01/2016	7	6	39.73	NE	4.36
01/01/2016	13	6	114.61	SE	3.06
01/01/2016	19	6	154.84	SE	6.52
02/01/2016	1	6	126.45	SE	4.37
02/01/2016	7	6	80.46	E	4.31
02/01/2016	13	6	116.87	SE	6.58
02/01/2016	19	6	131.68	SE	10.02
03/01/2016	1	6	118.91	SE	6.27
03/01/2016	7	6	80.25	E	3.55
03/01/2016	13	6	130.39	SE	4.61

03/01/2016	19	6	151.79	SE	7.46
04/01/2016	1	6	132.74	SE	4.29
04/01/2016	7	6	74.81	E	2.87
04/01/2016	13	6	119.57	SE	6.4
04/01/2016	19	6	130.22	SE	10.95
05/01/2016	1	6	120.41	SE	6.12
05/01/2016	7	6	68.22	E	2.36
05/01/2016	13	6	122.37	SE	5.86
05/01/2016	19	6	132.87	SE	10.51
06/01/2016	1	6	115.76	SE	4.69
06/01/2016	7	6	13.62	N	3.16
06/01/2016	13	6	120.71	SE	4.44
06/01/2016	19	6	137.85	SE	10.26
07/01/2016	1	6	121.24	SE	6.96
07/01/2016	7	6	85.59	E	5.03
07/01/2016	13	6	114.67	SE	7.92
07/01/2016	19	6	126.75	SE	11.69
08/01/2016	1	6	116.85	SE	8.28
08/01/2016	7	6	95.11	E	5.42
08/01/2016	13	6	122.32	SE	8.71
08/01/2016	19	6	133.45	SE	12.84
09/01/2016	1	6	122.63	SE	9.34
09/01/2016	7	6	100.92	E	6.52
09/01/2016	13	6	116.35	SE	8.48
09/01/2016	19	6	125.57	SE	10.82
10/01/2016	1	6	120.48	SE	5.93
10/01/2016	7	6	79.17	E	1.45

(Sumber : BMKG Cilacap 2016)

2. Membuat penggolongan berdasarkan besar kecepatan menjadi lima *range* kelas, yaitu 0-6 knot, 6-12 knot, 12-18 knot, dan 18-24 knot. Seperti pada tabel berikut ini

Tabel 5. 3 Penggolongan Arah dan Kecepatan Angin

Kecepatan angin (knot)	Arah Angin								Jumlah Kejadian (a)
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
0-6	88	53	66	52	41	111	45	59	515
6-12	162	6	5	23	19	197	21	61	494
12-18	46					68		21	135
18-24	1					2		7	10
Jumlah (b)	297	59	71	75	60	378	66	148	1154

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari tabel di atas ditunjukkan :

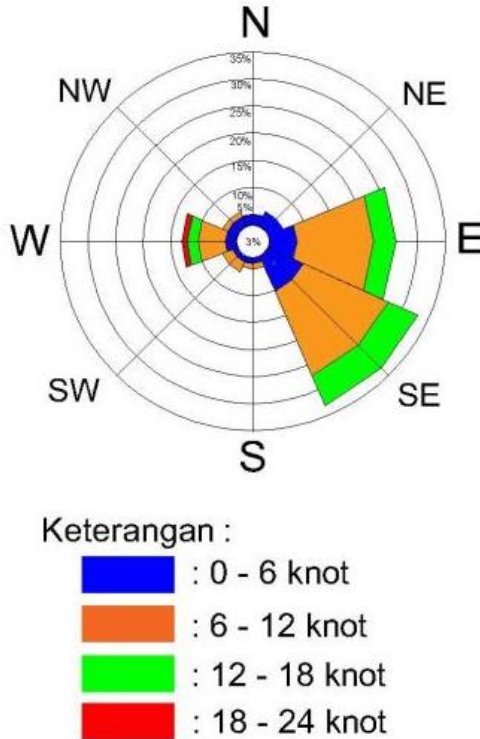
- (a) = Jumlah kejadian merupakan jumlah kumulatif setiap arah angin berdasarkan setiap kelas *range* kelas.
 (b) = Jumlah merupakan jumlah kumulatif setiap kelas kecepatan angin dari setiap arah angin.
3. Selanjutnya tabel di atas dikonversikan menjadi persentase intensitas angin setiap arah angina masing-masing *range* kelas. Seperti pada tabel berikut.

Tabel 5. 4 Persentase Intensitas Angin

Kecepatan angin (knot)	Arah Angin								Jumlah Kejadian (a)
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
0-6	4.59%	5.72%	7.63%	9.62%	3.55%	3.90%	5.11%	4.51%	44.63%
6-12	0.52%	0.43%	14.04%	17.07%	1.65%	1.82%	5.29%	1.99%	42.81%
12-18	0.00%	0.00%	3.99%	5.89%	0.00%	0.00%	1.82%	0.00%	11.70%
18-24	0.00%	0.00%	0.09%	0.17%	0.00%	0.00%	0.61%	0.00%	0.87%
Jumlah (b)	5.11%	6.15%	25.74%	32.76%	5.20%	5.72%	12.82%	6.50%	100.00%

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4. Gambar *Wind rose* (Mawar Angin) untuk masing-masing arah dan kecepatan angin dengan persentase yang telah dihitung. Berikut dapat dilihat pada gambar



Gambar 5. 4 *Wind Rose* (Data Angin 2016)

5. Dari Gambar *Wind Rose* tersebut, dapat diperoleh arah angin berdasarkan persentase terbesar, yaitu arah angin SE/Tenggara (135°) dengan *range* kelas kecepatan terbesar pada 6-12 knot sebesar 17.07% dengan total persentase 32.76%.

5.2.4 Analisis Gelombang di Laut Dalam

Setelah melakukan analisis data angin untuk memperoleh kecepatan pada angin, maka dapat dilakukan perhitungan gelombang di laut dalam sebagai berikut :

1. Perhitungan konversi angin (U_Z)

Berdasarkan hasil perhitungan kecepatan angin, diperoleh U (knot) pada range kelas 0-4 knot, 4-8 knot, 8-12 knot, dan 12-16 knot. Sehingga dapat dikonversikan ke dalam nilai U_Z dengan rumus :

$$U_Z = \frac{U_{min} + U_{max}}{2}$$

2. Perhitungan kecepatan angin di elevasi 10 m (U_{10})

Untuk parameter kecepatan angin di elevasi 10 m dengan nilai z menggunakan sebesar 10 m yang dapat dihitung dengan rumus :

$$(U_{10}) = U_Z \left(\frac{10}{z}\right)^{1/7}$$

3. Perhitungan faktor tegangan angin (U_A)

Untuk parameter faktor tegangan angin U_A dapat dihitung dengan rumus :

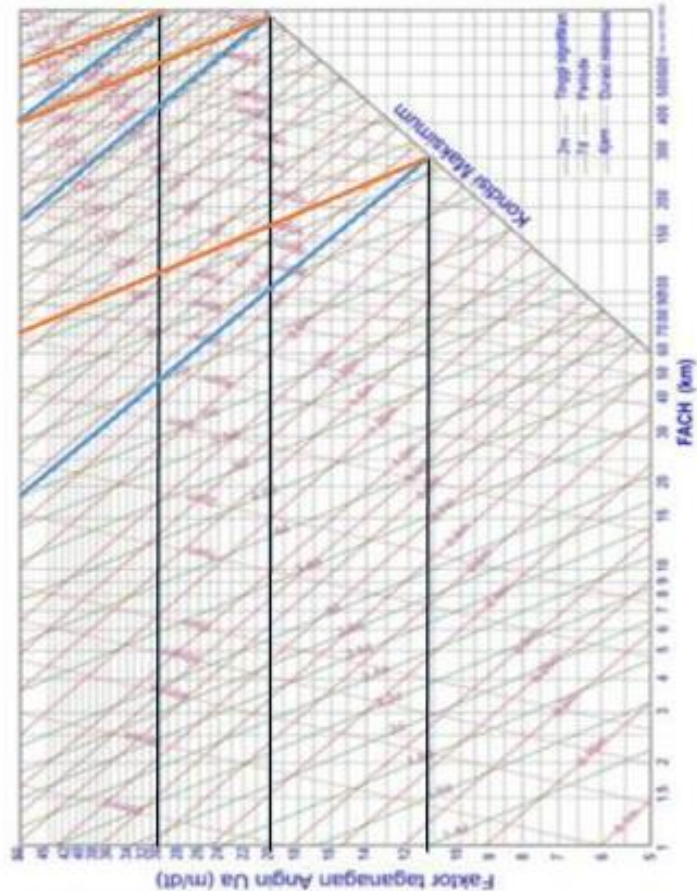
$$U_A = 0.71 (U_{10})^{1.23}$$

4. Penentuan panjang *fetch*

Dikarenakan lokasi gelombang laut berada di pantai selatan sehingga berada di kondisi maksimum.

5. Memplotting nilai T_0 dan H_0 di grafik peramalan gelombang

Setelah diperoleh nilai factor tegangan angin (U_A) di setiap *range* kecepatan, maka dapat ditentukan besar tinggi dan periode pada gelombang dengan grafik peramalan gelombang sebagai berikut.



Gambar 5. 5 Grafik Peramalan Gelombang ($T_0 - H_0$)
(Sumber : Hasil *Plotting*)

6. Analisis gelombang di laut dalam

Dari hasil *plotting* nilai U_A pada grafik peramalan gelombang maka diperoleh nilai tinggi gelombang dan periode gelombang di laut dalam, sebagai berikut :

Tabel 5. 5 Hasil Peramalan Angin untuk Gelombang

U		Uz (m/s)	U10 (m/s)	UA (m/s)	h0	T0
min	max				m	s
0	6	3	3	3		
6	12	9	9	11	2.6	9
12	18	15	15	20	10	16.5
18	24	21	21	30	15.4	20

(Sumber : Hasil Perhitungan)

5.2.5 Analisis Perambatan Gelombang

Analisis perambatan gelombang digunakan untuk apabila setelah terjadi gelombang di laut dalam maka dapat diketahui pola gerakan gelombang menuju ke arah pantai. Parameter yang digunakan adalah perubahan tinggi gelombang dari laut dalam menuju pantai, perubahan arah penjarangan gelombang, dan gelombang pecah. Perubahan penjarangan gelombang ini dipengaruhi oleh proses shoaling dan refraksi gelombang.

Dalam analisis perambatan gelombang ini, ditentukan pertimbangan tenaga angin dengan menggunakan arah angin yang SE/Tenggara (135°) dengan *range* kelas kecepatan pada 6-12 knot sebesar 17.07% dengan total persentase 32.76%. Sehingga berdasarkan tabel, digunakan $H_0 = 2.6$ m dan $T_0 = 9$ s

dengan nilai $U_z = 9$ m/s karena memiliki intensitas yang lebih dominan daripada *range* kelas lainnya

Berikut adalah perhitungan untuk analisis perambatan gelombang :

Misal, pada titik 70 = (322149.0311; 9145806.6379)

Diketahui :

$$z = -2$$

$$d = 2$$

$$\alpha_0 = 44.97$$

$$h_0 = 2.6 \text{ m}$$

$$T_0 = 9 \text{ s}$$

➤ Panjang gelombang di laut dalam

$$\begin{aligned} \text{Nilai } L_0 &= 1.56 \times T_0^2 \\ &= 1.56 \times 9^2 \\ &= 126.36 \text{ m} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas untuk menentukan perambatan gelombang dari tabel digunakan nilai $h_0 = 2.6$ m, $T_0 = 9$ s, dan $L_0 = 126.36$ m

➤ Kecepatan di laut dalam

$$C_0 = \frac{L_0}{T_0} = \frac{126.36}{9} = 14.04$$

➤ Panjang gelombang

$$\begin{aligned} L &= \frac{g \cdot T_0^2}{2\pi} \tanh \frac{2\pi}{\frac{d}{Lr}} \\ &= \frac{9.81 \times 9^2}{2\pi} \tanh \frac{2\pi}{\frac{2}{39.19}} \\ &= 39.19 \text{ m} \end{aligned}$$

- Kecepatan di laut

$$C = \frac{L}{T} = \frac{39.19}{9} = 4.35$$

- Sin α gelombang

$$\sin \alpha = \frac{C}{C_0} \sin \alpha_0 = \frac{4.3547}{14.04} \sin 44.97^\circ = 0.2192$$

- Sudut α gelombang

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= 0.2192 \\ \alpha &= 12.66^\circ \end{aligned}$$

- Koefisien refraksi

$$K_r = \sqrt{\cos \frac{\alpha}{\alpha_0}} = \sqrt{\cos \frac{12.66}{44.97}} = 0.99999$$

- Angka gelombang

$$k = \frac{2\pi}{L} = \frac{2\pi}{39.19} = 0.1603$$

- Suku gelombang

$$n = \frac{0.5 \times (1+2k)}{\sinh 2k} = \frac{0.5 \times (1+2 \times 0.1603)}{\sinh 2k} = 2.0245$$

- Koefisien pendangkalan

$$K_s = \sqrt{\left(\frac{\frac{1}{2} L_0}{n \times L}\right)} = \sqrt{\left(\frac{\frac{1}{2} \times 126.36}{2.0245 \times 39.19}\right)} = 0.8923$$

- Tinggi gelombang

$$H = K_r \times K_s \times H_0 = 0.99999 \times 0.8923 \times 2.6 = 2.32 \text{ m}$$

➤ Pendangkalan/*shoaling*

$$\left(\frac{H}{H_0}\right)^2 = \left(\frac{2.320}{2.6}\right)^2 = 0.7963$$

➤ Syarat gelombang pecah

Berdasarkan syarat, terjadinya gelombang $\left(\frac{H}{d}\right)$ maks \geq 0.78. Maka : $\left(\frac{H}{d}\right) = \left(\frac{2.320}{2}\right) = 1.160$ maka terjadi gelombang pecah

Demikian langkah perhitungan di atas dihitung dan diiterasi sehingga dapat ditentukan koordinat titik pecah gelombang seperti pada tabel berikut

Tabel 5. 6 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang

Titik	Koordinat			d m	d/L0	a0	L	C	k	n	Shoaling			Koordinat			Ks	H	H/d	Keterangan
	x	y	z								C/C0	(h/h0)	(h/h0)2	sin(α)	α	Kr				
1	321283.86	9146260.75	0	0	0.00000	45.48	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
2	321331.70	9146254.52	0	0	0.00000	45.46	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
3	321388.72	9146232.21	0	0	0.00000	45.27	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
4	321426.74	9146237.46	0	0	0.00000	45.51	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
5	321464.75	9146235.39	0	0	0.00000	45.50	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
6	321502.77	9146232.09	0	0	0.00000	45.30	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
7	321616.33	9146214.04	0	0	0.00000	45.18	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
8	321673.84	9146224.17	0	0	0.00000	45.48	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
9	321711.73	9146232.43	0	0	0.00000	45.25	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
10	321749.87	9146238.46	0	0	0.00000	44.91	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
11	321936.37	9146080.50	0	0	0.00000	-45.37	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
12	322119.80	9145957.67	0	0	0.00000	45.31	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
13	322181.79	9145942.19	0	0	0.00000	45.27	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
14	322263.78	9145908.73	0	0	0.00000	45.11	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
15	322320.10	9145874.03	0	0	0.00000	45.26	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
16	322421.68	9145763.91	0	0	0.00000	-45.45	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
17	322436.68	9145719.35	0	0	0.00000	-45.42	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
18	322454.07	9145662.33	0	0	0.00000	-45.12	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
19	322520.34	9145538.11	0	0	0.00000	45.41	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
20	322565.29	9145531.18	0	0	0.00000	45.01	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.000	0.000	0
21	321156.66	9146270.57	-1	1	0.00791	-45.34	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	-0.1574	-9.06	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
22	321272.24	9146158.96	-1	1	0.00791	45.14	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1569	9.03	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
23	321293.69	9146156.87	-1	1	0.00791	45.38	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1575	9.06	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
24	321321.16	9146145.98	-1	1	0.00791	45.14	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1569	9.03	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
25	321350.71	9146130.87	-1	1	0.00791	45.41	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1576	9.07	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
26	321407.73	9146123.63	-1	1	0.00791	45.25	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1572	9.04	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
27	321464.75	9146132.61	-1	1	0.00791	45.34	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1574	9.06	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
28	321518.75	9146115.48	-1	1	0.00791	45.31	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1573	9.05	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
29	321559.79	9146093.20	-1	1	0.00791	45.21	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1571	9.04	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
30	321616.82	9146109.59	-1	1	0.00791	45.33	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1574	9.06	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
31	321654.83	9146112.98	-1	1	0.00791	45.09	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1567	9.02	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
32	321692.85	9146115.19	-1	1	0.00791	45.10	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1568	9.02	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
33	321734.47	9146103.11	-1	1	0.00791	45.32	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1574	9.05	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
34	321787.89	9146084.13	-1	1	0.00791	45.28	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1572	9.05	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH
35	321863.92	9146002.75	-1	1	0.00791	-45.10	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	-0.1568	-9.02	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH

Tabel 5. 7 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)

Titik	Koordinat			d m	d/L0	α0	L	C	k	n	Shoaling			Koordinat			Ks	H	H/d	Keterangan	
	x	y	z								C/CO	(h/h0)	(h/h0)2	sin(α)	α	Kr					
36	321951.14	9145917.25	-1	1	0.00791	45.22	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1571	9.04	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
37	321986.46	9145898.91	-1	1	0.00791	45.12	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1568	9.02	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
38	322034.99	9145884.33	-1	1	0.00791	45.47	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1578	9.08	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
39	322073.00	9145888.34	-1	1	0.00791	45.16	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1569	9.03	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
40	322111.02	9145881.81	-1	1	0.00791	45.40	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1576	9.07	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
41	322175.30	9145852.40	-1	1	0.00791	45.19	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1570	9.03	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
42	322253.80	9145805.11	-1	1	0.00791	45.50	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1578	9.08	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
43	322311.62	9145727.83	-1	1	0.00791	-45.53	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	-0.1579	-9.09	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
44	322360.34	9145624.31	-1	1	0.00791	-45.67	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	-0.1583	-9.11	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
45	322388.33	9145548.28	-1	1	0.00791	-44.63	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	-0.1555	-8.94	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
46	322395.32	9145510.27	-1	1	0.00791	-45.46	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	-0.1577	-9.08	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
47	322380.83	9145434.24	-1	1	0.00791	-44.96	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	-0.1564	-9.00	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
48	322398.90	9145377.21	-1	1	0.00791	-44.99	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	-0.1565	-9.00	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
49	322472.01	9145263.01	-1	1	0.00791	45.47	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1578	9.08	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
50	322529.18	9145313.14	-1	1	0.00791	45.30	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1573	9.05	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
51	322560.37	9145294.35	-1	1	0.00791	45.41	27.96	3.1071	0.2247	1.5596	0.2213	1.2036	1.4486	0.1576	9.07	1.00000	1.2036	3.129	3.129	PECAH	
52	321064.78	9146251.57	-2	2	0.01583	45.25	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2203	12.73	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
53	321104.32	9146214.26	-2	2	0.01583	45.13	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2198	12.70	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
54	321217.65	9146146.29	-2	2	0.01583	45.35	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2207	12.75	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
55	321297.19	9146115.00	-2	2	0.01583	45.10	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2197	12.69	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
56	321348.96	9146097.75	-2	2	0.01583	45.32	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2205	12.74	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
57	321395.37	9146092.86	-2	2	0.01583	45.43	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2210	12.77	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
58	321426.74	9146096.76	-2	2	0.01583	45.04	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2195	12.68	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
59	321458.23	9146106.03	-2	2	0.01583	45.59	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2216	12.80	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
60	321477.24	9146106.03	-2	2	0.01583	45.19	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2200	12.71	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
61	321502.77	9146102.41	-2	2	0.01583	45.29	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2204	12.73	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
62	321566.79	9146068.49	-2	2	0.01583	45.56	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2215	12.79	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
63	321616.82	9146072.33	-2	2	0.01583	45.10	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2197	12.69	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
64	321673.84	9146071.08	-2	2	0.01583	45.44	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2210	12.77	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
65	321730.86	9146060.41	-2	2	0.01583	44.96	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2192	12.66	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
66	321802.45	9146019.04	-2	2	0.01583	-44.65	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2180	-12.59	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
67	321865.14	9145948.67	-2	2	0.01583	-45.17	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2200	-12.71	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
68	321958.35	9145872.02	-2	2	0.01583	45.28	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2204	12.73	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
69	322040.14	9145857.56	-2	2	0.01583	45.10	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2197	12.69	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH
70	322149.03	9145806.64	-2	2	0.01583	44.97	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2192	12.66	0.99999	0.8923	2.320	2.320	1.160	PECAH

Tabel 5. 8 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)

Titik	Koordinat			d m	d/L0	α0	L	C	k	n	Shoaling			Koordinat			Ks	H	H/d	Keterangan
	x	y	z								C/C0	(h/h0)	(h/h0)2	sin(α)	α	Kr				
71	322188.81	9145778.14	-2	2	0.01583	45.07	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2196	12.68	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
72	322244.07	9145686.99	-2	2	0.01583	-45.02	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2194	-12.67	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
73	322288.45	9145611.67	-2	2	0.01583	-44.51	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2174	-12.56	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
74	322341.81	9145531.98	-2	2	0.01583	-45.31	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2205	-12.74	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
75	322356.50	9145489.64	-2	2	0.01583	-44.96	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2192	-12.66	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
76	322356.92	9145471.05	-2	2	0.01583	-45.83	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2225	-12.85	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
77	322348.25	9145424.37	-2	2	0.01583	-45.03	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2194	-12.68	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
78	322346.10	9145396.22	-2	2	0.01583	-45.03	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2194	-12.68	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
79	322377.12	9145300.22	-2	2	0.01583	-45.00	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	-0.2193	-12.67	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
80	322468.45	9145228.87	-2	2	0.01583	45.38	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2208	12.75	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
81	322529.18	9145265.13	-2	2	0.01583	45.00	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2193	12.67	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
82	322567.20	9145246.96	-2	2	0.01583	45.03	39.19	4.3547	0.1603	2.0245	0.3102	0.8923	0.7963	0.2194	12.68	0.99999	0.8923	2.320	1.160	PECAH
83	320955.22	9146236.23	-3	3	0.02374	45.62	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2692	15.62	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
84	321017.45	9146175.53	-3	3	0.02374	44.80	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2654	15.39	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
85	321097.32	9146131.23	-3	3	0.02374	45.32	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2678	15.53	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
86	321142.16	9146119.04	-3	3	0.02374	45.21	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2673	15.50	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
87	321185.83	9146112.32	-3	3	0.02374	45.26	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2675	15.52	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
88	321236.66	9146107.99	-3	3	0.02374	44.82	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2655	15.40	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
89	321281.01	9146086.83	-3	3	0.02374	45.19	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2672	15.50	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
90	321331.70	9146071.59	-3	3	0.02374	44.94	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2660	15.43	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
91	321388.72	9146071.16	-3	3	0.02374	45.48	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2685	15.58	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
92	321426.74	9146072.07	-3	3	0.02374	45.58	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2690	15.60	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
93	321502.77	9146090.39	-3	3	0.02374	45.16	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2671	15.49	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
94	321544.75	9146057.52	-3	3	0.02374	-45.35	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2679	-15.54	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
95	321578.80	9146031.68	-3	3	0.02374	45.47	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2685	15.57	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
96	321616.82	9146040.09	-3	3	0.02374	45.33	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2678	15.54	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
97	321662.95	9146031.62	-3	3	0.02374	45.10	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2668	15.47	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
98	321708.78	9146026.55	-3	3	0.02374	45.64	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2693	15.62	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
99	321783.48	9145981.05	-3	3	0.02374	-45.53	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2688	-15.59	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
100	321853.79	9145918.31	-3	3	0.02374	-45.56	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2689	-15.60	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
101	321955.48	9145836.88	-3	3	0.02374	45.25	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2675	15.51	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
102	321997.81	9145832.56	-3	3	0.02374	45.67	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2694	15.63	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
103	322034.38	9145834.01	-3	3	0.02374	45.15	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2670	15.49	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
104	322083.96	9145795.38	-3	3	0.02374	45.18	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2671	15.49	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
105	322153.14	9145738.36	-3	3	0.02374	44.91	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2659	15.42	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH

Tabel 5. 9 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)

Titik	Koordinat			d m	d/L0	α0	L	C	k	n	Shoaling			Koordinat			Ks	H	H/d	Keterangan
	x	y	z								C/CO	(h/h0)	(h/h0)2	sin(α)	α	Kr				
106	322169.07	9145682.37	-3	3	0.02374	-45.55	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2689	-15.60	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
107	322225.06	9145587.14	-3	3	0.02374	-45.02	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2664	-15.45	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
108	322282.08	9145527.12	-3	3	0.02374	-44.81	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2654	-15.39	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
109	322317.36	9145415.23	-3	3	0.02374	-45.40	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2682	-15.56	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
110	322313.92	9145377.21	-3	3	0.02374	-45.14	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2670	-15.48	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
111	322331.85	9145331.93	-3	3	0.02374	-45.17	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2671	-15.49	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
112	322358.12	9145275.82	-3	3	0.02374	-45.22	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2673	-15.51	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
113	322458.51	9145211.50	-3	3	0.02374	45.07	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2666	15.46	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
114	322472.16	9145210.38	-3	3	0.02374	45.01	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2664	15.45	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
115	322503.80	9145231.53	-3	3	0.02374	45.03	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2665	15.45	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
116	322519.09	9145235.25	-3	3	0.02374	45.44	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2683	15.57	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
117	322529.18	9145235.86	-3	3	0.02374	45.28	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2676	15.52	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
118	322534.94	9145219.39	-3	3	0.02374	-44.88	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2658	-15.41	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
119	322534.68	9145192.63	-3	3	0.02374	-44.59	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	-0.2644	-15.33	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
120	322567.20	9145154.77	-3	3	0.02374	44.55	47.59	5.2878	0.1320	2.3660	0.3766	0.7491	0.5611	0.2642	15.32	0.99999	0.7491	1.948	0.649	TIDAK PECAH
121	320818.49	9146256.39	-4	4	0.03166	-45.07	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3052	-17.77	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
122	320855.99	9146213.04	-4	4	0.03166	-45.44	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3072	-17.89	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
123	320882.26	9146182.27	-4	4	0.03166	-45.07	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3052	-17.77	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
124	320924.43	9146118.51	-4	4	0.03166	-45.16	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3057	-17.80	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
125	321021.13	9146029.92	-4	4	0.03166	45.48	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3074	17.90	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
126	321084.60	9146019.29	-4	4	0.03166	45.39	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3069	17.87	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
127	321187.13	9146049.97	-4	4	0.03166	45.42	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3071	17.88	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
128	321241.40	9146056.75	-4	4	0.03166	45.34	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3067	17.86	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
129	321287.22	9146048.95	-4	4	0.03166	45.33	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3066	17.86	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
130	321331.26	9146042.92	-4	4	0.03166	45.47	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3074	17.90	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
131	321364.38	9146047.82	-4	4	0.03166	44.95	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3046	17.73	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
132	321396.46	9146053.75	-4	4	0.03166	45.56	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3078	17.93	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
133	321415.69	9146053.53	-4	4	0.03166	45.15	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3057	17.80	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
134	321500.75	9146078.48	-4	4	0.03166	45.61	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3081	17.94	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
135	321488.96	9146023.47	-4	4	0.03166	-45.16	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3057	-17.80	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
136	321559.79	9145972.27	-4	4	0.03166	45.13	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3056	17.79	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
137	321616.82	9145976.01	-4	4	0.03166	45.23	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3061	17.82	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
138	321673.84	9145971.61	-4	4	0.03166	45.63	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3082	17.95	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
139	321730.86	9145952.92	-4	4	0.03166	44.83	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3040	17.70	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
140	321769.90	9145929.46	-4	4	0.03166	45.11	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3054	17.79	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH

Tabel 5. 10 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)

Titik	Koordinat			d	d/L0	a0	L	C	k	n	Shoaling			Koordinat			Ks	H	H/d	Keterangan
	x	y	z								C/C0	(h/h0)	(h/h0)2	sin(α)	α	Kr				
141	321806.89	9145900.91	-4	4	0.03166	-44.66	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3030	-17.64	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
142	321848.79	9145856.29	-4	4	0.03166	-45.83	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3092	-18.01	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
143	321937.68	9145797.65	-4	4	0.03166	45.10	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3054	17.78	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
144	321996.97	9145784.85	-4	4	0.03166	45.50	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3075	17.91	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
145	322060.43	9145744.80	-4	4	0.03166	45.39	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3069	17.87	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
146	322111.74	9145682.06	-4	4	0.03166	-45.06	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3052	-17.77	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
147	322137.17	9145617.17	-4	4	0.03166	-45.18	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3058	-17.81	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
148	322176.20	9145548.28	-4	4	0.03166	-45.66	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3084	-17.96	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
149	322231.41	9145497.60	-4	4	0.03166	-45.25	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3062	-17.83	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
150	322284.94	9145437.09	-4	4	0.03166	-45.34	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3067	-17.86	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
151	322290.60	9145404.73	-4	4	0.03166	-45.48	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3074	-17.90	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
152	322301.09	9145351.55	-4	4	0.03166	-45.52	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3076	-17.92	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
153	322315.83	9145315.91	-4	4	0.03166	-45.36	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3068	-17.86	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
154	322326.73	9145294.55	-4	4	0.03166	-45.57	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	-0.3079	-17.93	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
155	322358.12	9145253.54	-4	4	0.03166	45.51	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3076	17.91	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
156	322389.74	9145237.77	-4	4	0.03166	45.03	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3050	17.76	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
157	322413.26	9145225.15	-4	4	0.03166	45.25	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3062	17.83	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
158	322453.15	9145190.40	-4	4	0.03166	45.25	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3062	17.83	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
159	322488.57	9145168.13	-4	4	0.03166	44.67	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3031	17.64	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
160	322516.22	9145136.16	-4	4	0.03166	45.28	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3063	17.84	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
161	322567.20	9145099.09	-4	4	0.03166	45.56	54.48	6.0532	0.1153	2.6441	0.4311	0.6623	0.4386	0.3078	17.93	0.99999	0.6623	1.722	0.430	TIDAK PECAH
162	320707.00	9146251.57	-5	5	0.03957	-45.40	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3403	-19.89	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
163	320726.83	9146232.56	-5	5	0.03957	-45.44	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3405	-19.91	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
164	320751.95	9146204.03	-5	5	0.03957	-45.63	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3416	-19.98	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
165	320778.42	9146173.48	-5	5	0.03957	-44.66	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3359	-19.63	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
166	320809.07	9146137.52	-5	5	0.03957	-44.94	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3376	-19.73	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
167	320850.92	9146080.50	-5	5	0.03957	-45.19	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3390	-19.82	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
168	320881.30	9146023.47	-5	5	0.03957	-45.33	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3399	-19.87	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
169	320890.61	9145970.36	-5	5	0.03957	-45.12	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3386	-19.79	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
170	320951.55	9145918.41	-5	5	0.03957	45.48	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3407	19.92	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
171	321046.59	9145954.55	-5	5	0.03957	45.35	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3400	19.88	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
172	321102.67	9145946.51	-5	5	0.03957	45.07	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3383	19.78	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
173	321173.69	9145972.40	-5	5	0.03957	45.48	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3407	19.92	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
174	321217.65	9145992.95	-5	5	0.03957	45.20	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3391	19.82	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
175	321274.68	9146008.54	-5	5	0.03957	45.38	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3402	19.89	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH

Tabel 5. 11 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)

Titik	Koordinat			d	d/L0	$\alpha 0$	L	C	k	n	Shoaling			Koordinat			Ks	H	H/d	Keterangan
	x	y	z								C/C0	(h/h0)	(h/h0)2	sin(α)	α	Kr				
				m																
176	321331.70	9146003.76	-5	5	0.03957	45.39	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3402	19.89	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
177	321397.66	9146032.41	-5	5	0.03957	45.37	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3401	19.88	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
178	321445.75	9146004.81	-5	5	0.03957	-45.22	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3392	-19.83	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
179	321492.51	9145937.18	-5	5	0.03957	45.27	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3395	19.85	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
180	321580.82	9145911.45	-5	5	0.03957	45.09	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3385	19.78	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
181	321662.66	9145898.25	-5	5	0.03957	45.37	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3401	19.88	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
182	321748.88	9145870.42	-5	5	0.03957	45.26	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3395	19.84	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
183	321798.40	9145824.90	-5	5	0.03957	-45.76	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3424	-20.02	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
184	321940.23	9145741.74	-5	5	0.03957	45.13	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3387	19.80	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
185	322056.55	9145664.89	-5	5	0.03957	45.17	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3389	19.81	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
186	322090.16	9145607.16	-5	5	0.03957	-45.09	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3385	-19.78	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
187	322119.22	9145529.27	-5	5	0.03957	-45.51	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3409	-19.93	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
188	322204.62	9145448.78	-5	5	0.03957	45.28	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3396	19.85	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
189	322264.08	9145397.23	-5	5	0.03957	-45.46	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3406	-19.92	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
190	322284.96	9145355.33	-5	5	0.03957	-45.41	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3403	-19.90	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
191	322300.86	9145301.42	-5	5	0.03957	-45.77	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3424	-20.03	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
192	322344.47	9145249.52	-5	5	0.03957	45.20	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3391	19.82	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
193	322373.37	9145228.91	-5	5	0.03957	44.90	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3373	19.71	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
194	322413.18	9145206.14	-5	5	0.03957	45.27	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3395	19.85	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
195	322434.23	9145168.21	-5	5	0.03957	45.62	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3416	19.97	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
196	322472.16	9145142.13	-5	5	0.03957	45.34	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3399	19.87	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
197	322510.18	9145113.36	-5	5	0.03957	45.34	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	0.3399	19.87	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
198	322512.34	9145108.94	-5	5	0.03957	-45.41	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3403	-19.90	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
199	322515.01	9145087.27	-5	5	0.03957	-45.68	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3419	-19.99	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
200	322522.17	9145061.10	-5	5	0.03957	-45.16	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3389	-19.81	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
201	322533.78	9145035.07	-5	5	0.03957	-44.99	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3379	-19.75	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
202	322536.28	9145023.16	-5	5	0.03957	-45.55	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3412	-19.95	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
203	322539.73	9145005.52	-5	5	0.03957	-45.05	60.39	6.7097	0.1040	2.8819	0.4779	0.6025	0.3630	-0.3382	-19.77	0.99999	0.6025	1.567	0.313	TIDAK PECAH
204	320704.45	9146136.41	-6	6	0.04748	-45.26	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3686	-21.63	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
205	320760.32	9146080.50	-6	6	0.04748	-45.04	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3672	-21.54	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
206	320818.49	9146025.59	-6	6	0.04748	-45.31	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3689	-21.65	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
207	320846.68	9145966.45	-6	6	0.04748	-45.38	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3694	-21.68	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
208	320913.53	9145882.17	-6	6	0.04748	45.11	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3677	21.57	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
209	320970.56	9145887.64	-6	6	0.04748	44.93	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3665	21.50	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
210	321046.59	9145923.61	-6	6	0.04748	45.49	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3701	21.72	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH

Tabel 5. 12 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)

Titik	Koordinat			d m	d/L0	α0	L	C	k	n	Shoaling			Koordinat			Ks	H	H/d	Keterangan
	x	y	z								C/CO	(h/h0)	(h/h0)2	sin(α)	α	Kr				
211	321103.61	9145922.18	-6	6	0.04748	45.53	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3703	21.74	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
212	321159.13	9145926.93	-6	6	0.04748	45.64	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3710	21.78	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
213	321216.02	9145926.80	-6	6	0.04748	45.42	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3696	21.69	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
214	321273.45	9145927.20	-6	6	0.04748	45.30	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3689	21.65	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
215	321369.72	9145908.33	-6	6	0.04748	45.13	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3678	21.58	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
216	321426.74	9145875.69	-6	6	0.04748	45.31	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3689	21.65	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
217	321521.78	9145846.66	-6	6	0.04748	45.34	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3691	21.66	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
218	321582.82	9145837.41	-6	6	0.04748	45.36	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3693	21.67	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
219	321660.95	9145820.51	-6	6	0.04748	45.63	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3710	21.78	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
220	321729.87	9145795.38	-6	6	0.04748	45.44	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3698	21.70	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
221	321776.90	9145765.39	-6	6	0.04748	45.53	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3703	21.74	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
222	321838.81	9145719.35	-6	6	0.04748	45.39	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3694	21.68	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
223	321932.95	9145674.34	-6	6	0.04748	45.41	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3696	21.69	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
224	322001.47	9145624.31	-6	6	0.04748	45.21	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3683	21.61	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
225	322026.04	9145596.36	-6	6	0.04748	-45.03	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3672	-21.54	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
226	322055.31	9145549.60	-6	6	0.04748	-45.31	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3689	-21.65	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
227	322082.07	9145491.26	-6	6	0.04748	-45.07	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3674	-21.56	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
228	322153.37	9145419.57	-6	6	0.04748	45.30	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3689	21.65	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
229	322225.06	9145383.31	-6	6	0.04748	45.37	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3693	21.67	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
230	322250.80	9145351.48	-6	6	0.04748	-45.03	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3672	-21.54	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
231	322275.04	9145301.18	-6	6	0.04748	-45.56	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3705	-21.75	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
232	322301.09	9145269.94	-6	6	0.04748	-45.08	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3675	-21.56	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
233	322320.10	9145254.47	-6	6	0.04748	-45.43	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3697	-21.70	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
234	322344.73	9145230.77	-6	6	0.04748	45.15	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3679	21.59	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
235	322364.41	9145212.44	-6	6	0.04748	45.42	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	0.3696	21.69	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
236	322385.18	9145195.20	-6	6	0.04748	-45.48	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3700	-21.72	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
237	322396.78	9145167.48	-6	6	0.04748	-45.41	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3696	-21.69	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
238	322374.47	9145108.45	-6	6	0.04748	-45.30	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3689	-21.65	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
239	322400.34	9145054.08	-6	6	0.04748	-45.64	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3710	-21.78	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
240	322443.69	9145006.61	-6	6	0.04748	-45.84	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3723	-21.86	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
241	322476.78	9144925.64	-6	6	0.04748	-44.93	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3665	-21.50	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
242	322478.05	9144888.90	-6	6	0.04748	-44.94	65.58	7.2862	0.0958	3.0902	0.5190	0.5584	0.3118	-0.3666	-21.50	0.99998	0.5584	1.452	0.242	TIDAK PECAH
243	320688.05	9146045.09	-7	7	0.05540	-45.22	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3944	-23.23	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
244	320739.21	9146001.21	-7	7	0.05540	-45.27	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3947	-23.25	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
245	320799.49	9145973.32	-7	7	0.05540	45.31	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3950	23.27	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH

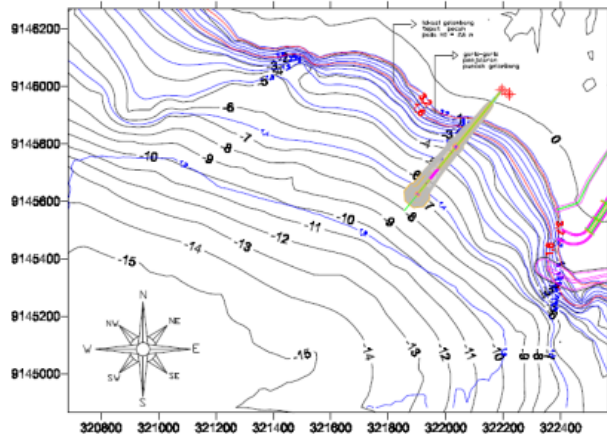
Tabel 5. 13 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)

Titik	Koordinat			d m	d/L0	$\alpha 0$	L	C	k	n	Shoaling			Koordinat			Ks	H	H/d	Keterangan
	x	y	z								C/CO	(h/h0)	(h/h0)2	sin(α)	α	Kr				
246	320804.37	9145966.45	-7	7	0.05540	-45.88	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3989	-23.51	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
247	320805.97	9145947.44	-7	7	0.05540	-45.20	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3943	-23.22	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
248	320818.73	9145909.43	-7	7	0.05540	-45.38	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3955	-23.30	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
249	320869.60	9145865.49	-7	7	0.05540	45.29	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3949	23.26	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
250	320913.53	9145857.81	-7	7	0.05540	45.09	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3935	23.17	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
251	320951.55	9145858.25	-7	7	0.05540	45.40	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3956	23.30	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
252	320989.56	9145867.23	-7	7	0.05540	45.17	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3941	23.21	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
253	321046.59	9145895.99	-7	7	0.05540	44.91	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3923	23.10	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
254	321084.60	9145893.41	-7	7	0.05540	45.32	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3951	23.27	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
255	321179.64	9145877.36	-7	7	0.05540	45.37	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3954	23.29	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
256	321221.95	9145856.70	-7	7	0.05540	45.10	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3936	23.18	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
257	321274.48	9145833.60	-7	7	0.05540	45.06	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3933	23.16	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
258	321317.49	9145819.19	-7	7	0.05540	45.50	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3963	23.35	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
259	321342.93	9145806.61	-7	7	0.05540	44.77	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3913	23.04	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
260	321388.72	9145785.47	-7	7	0.05540	45.33	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3951	23.28	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
261	321445.72	9145776.40	-7	7	0.05540	45.70	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3977	23.43	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
262	321502.77	9145780.53	-7	7	0.05540	45.09	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3935	23.17	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
263	321559.79	9145768.29	-7	7	0.05540	45.45	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3960	23.33	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
264	321616.82	9145755.50	-7	7	0.05540	45.02	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3930	23.14	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
265	321675.34	9145739.86	-7	7	0.05540	44.93	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3924	23.10	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
266	321739.51	9145719.35	-7	7	0.05540	45.05	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3932	23.16	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
267	321825.90	9145660.24	-7	7	0.05540	45.10	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	0.3936	23.18	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
268	321882.92	9145628.51	-7	7	0.05540	-45.09	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3935	-23.17	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
269	321939.59	9145586.30	-7	7	0.05540	-44.99	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3928	-23.13	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
270	321999.24	9145529.27	-7	7	0.05540	-45.73	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3979	-23.44	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
271	322054.81	9145452.43	-7	7	0.05540	-45.49	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3962	-23.34	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
272	322168.04	9145371.55	-7	7	0.05540	-45.05	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3932	-23.16	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
273	322222.78	9145320.19	-7	7	0.05540	-45.21	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3943	-23.22	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
274	322267.94	9145268.03	-7	7	0.05540	-45.22	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3944	-23.23	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
275	322340.04	9145206.14	-7	7	0.05540	-45.10	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3936	-23.18	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
276	322360.70	9145168.13	-7	7	0.05540	-45.22	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3944	-23.23	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
277	322358.12	9145144.28	-7	7	0.05540	-45.29	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3949	-23.26	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
278	322356.22	9145128.22	-7	7	0.05540	-45.40	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3956	-23.30	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
279	322355.38	9145111.11	-7	7	0.05540	-45.41	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3957	-23.31	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
280	322352.57	9145086.55	-7	7	0.05540	-45.24	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3945	-23.24	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH

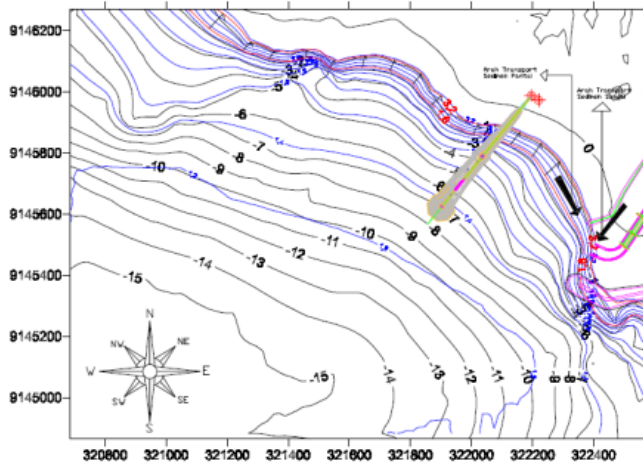
Tabel 5. 14 Hasil Perhitungan Perambatan Gelombang (lanjutan)

Titik	Koordinat			d	d/L0	$\alpha 0$	L	C	k	n	Shoaling			Koordinat			Ks	H	H/d	Keterangan
	x	y	z								C/CO	(h/h0)	(h/h0)2	sin(α)	α	Kr				
281	322357.48	9145054.08	-7	7	0.05540	-45.32	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3951	-23.27	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
282	322370.25	9145016.07	-7	7	0.05540	-45.39	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3956	-23.30	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
283	322391.94	9144954.85	-7	7	0.05540	-45.69	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3976	-23.43	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
284	322388.24	9144921.03	-7	7	0.05540	-45.18	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3941	-23.21	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
285	322357.36	9144883.01	-7	7	0.05540	-45.80	70.21	7.8011	0.0895	3.2760	0.5556	0.5241	0.2747	-0.3983	-23.47	0.99998	0.5241	1.363	0.195	TIDAK PECAH
286	320704.45	9145945.45	-8	8	0.06331	-45.34	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4187	-24.76	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
287	320761.47	9145904.31	-8	8	0.06331	-45.35	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4188	-24.76	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
288	320800.66	9145871.41	-8	8	0.06331	-44.72	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4142	-24.47	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
289	320870.45	9145838.47	-8	8	0.06331	44.93	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4158	24.57	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
290	320913.53	9145834.06	-8	8	0.06331	45.39	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4191	24.78	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
291	320970.56	9145831.93	-8	8	0.06331	45.17	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4175	24.68	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
292	321027.58	9145846.84	-8	8	0.06331	45.38	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4190	24.77	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
293	321083.78	9145851.58	-8	8	0.06331	45.22	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4179	24.70	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
294	321141.50	9145833.52	-8	8	0.06331	45.00	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4163	24.60	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
295	321198.65	9145802.37	-8	8	0.06331	45.29	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4184	24.73	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
296	321255.67	9145779.07	-8	8	0.06331	45.28	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4183	24.73	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
297	321315.81	9145760.48	-8	8	0.06331	45.40	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4192	24.78	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
298	321368.27	9145739.80	-8	8	0.06331	45.10	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4170	24.65	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
299	321464.75	9145734.43	-8	8	0.06331	44.63	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4136	24.43	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
300	321578.80	9145690.58	-8	8	0.06331	45.19	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4177	24.69	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
301	321690.45	9145659.93	-8	8	0.06331	45.24	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4180	24.71	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
302	321769.92	9145623.27	-8	8	0.06331	45.55	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	0.4203	24.85	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
303	321830.86	9145586.30	-8	8	0.06331	-45.88	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4226	-25.00	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
304	321912.54	9145520.88	-8	8	0.06331	-45.57	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4204	-24.86	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
305	321971.81	9145466.10	-8	8	0.06331	-45.07	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4168	-24.63	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
306	322022.34	9145415.23	-8	8	0.06331	-44.78	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4147	-24.50	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
307	322079.90	9145370.32	-8	8	0.06331	-45.86	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4225	-24.99	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
308	322139.51	9145329.69	-8	8	0.06331	-45.20	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4177	-24.69	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
309	322187.05	9145290.07	-8	8	0.06331	-45.18	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4176	-24.68	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
310	322231.53	9145250.63	-8	8	0.06331	-45.26	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4182	-24.72	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
311	322270.99	9145225.15	-8	8	0.06331	-44.85	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4152	-24.53	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
312	322323.05	9145149.12	-8	8	0.06331	-45.46	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4196	-24.81	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
313	322320.10	9145079.01	-8	8	0.06331	-45.32	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4186	-24.75	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
314	322327.86	9144978.05	-8	8	0.06331	-45.22	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4179	-24.70	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
315	322324.44	9144940.04	-8	8	0.06331	-45.33	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4187	-24.75	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH
316	322309.98	9144893.13	-8	8	0.06331	-45.43	74.39	8.2655	0.0845	3.4435	0.5887	0.4966	0.2466	-0.4194	-24.80	0.99998	0.4966	1.291	0.161	TIDAK PECAH

Berdasarkan hasil analisis perhitungan di atas dapat diplot tinggi gelombangnya sesuai pada titik yang telah ditinjau dan menghasilkan penjaralan puncak gelombang seperti pada gambar berikut.



Gambar 5. 6 Terbentuknya gelombang pecah



Gambar 5. 7 Arah penjaralan gelombang

BAB VI

ANALISIS TRANSPORT SEDIMEN

6.1 Tinjauan Umum

Setelah menyelesaikan analisis deformasi gelombang pada Bab V. Langkah selanjutnya, untuk mengupayakan prediksi perubahan garis pantai setelah dibangun bangunan groin di Pantai Jetis di Kabupaten Cilacap dan Pantai Logending di Kabupaten Kebumen adalah melakukan analisis transpor sedimen yang akan menghitung transpor sedimen akibat dari adanya tenaga pembangkitan gelombang di sepanjang pantai (*Long Shore Current*) dan meninjau besar volume transpor sedimen yang berada di muara Sungai Ijo yang sebelumnya telah dikaji oleh jurnal yang berjudul “Analisis Sedimentasi dan Morfologi Muara Sungai Ijo” (Purnomo, 2015).

6.2 Analisa Transpor Sedimen

Berdasarkan jurnal yang telah dikaji yang berjudul “Analisis Sedimentasi dan Morfologi Muara Sungai Ijo” (Purnomo, 2015), berikut ini adalah hasil transpor sedimen di Muara Sungai Ijo yaitu :

Tabel 6. 1 Transpor Sedimen Sungai Ijo

Perhitungan Sedimen Muara Sungai Ijo (Titik 9)					
Penampang Melintang	Masuk	Keluar	Selisih		Keterangan
	(ton/tahun)	(ton/tahun)	(ton/tahun)	m ³ /tahun	
1 (hulu)	11204.29	745843.80	-734639.51	-713242.24	Degradasi
2 (tengah)	745843.80	605621.30	140222.50	136138.35	Agradasi
3 (hulu)	605621.30	423177.40	182443.90	177130.00	Agradasi

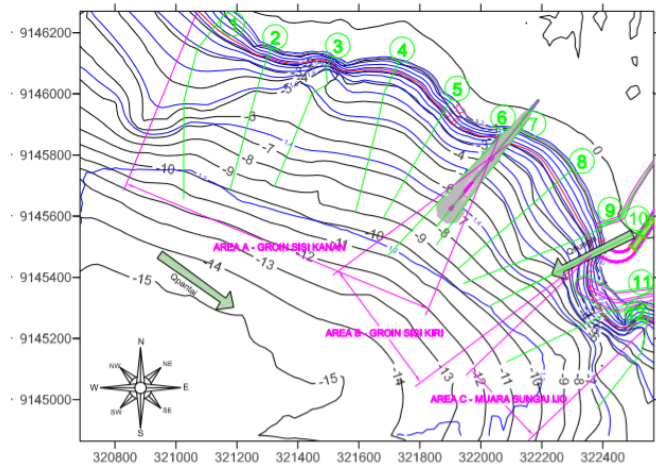
Lalu dalam analisis *Long Shore Current* perlu mempertimbangkan parameter frekuensi intensitas angin,

keadaan gelombang di laut dalam dan penjalaran gelombang pecah.

Berikut ini adalah langkah-langkah perhitungan analisis *Long Shore Current* yaitu :

1. Menentukan titik rencana sedimentasi

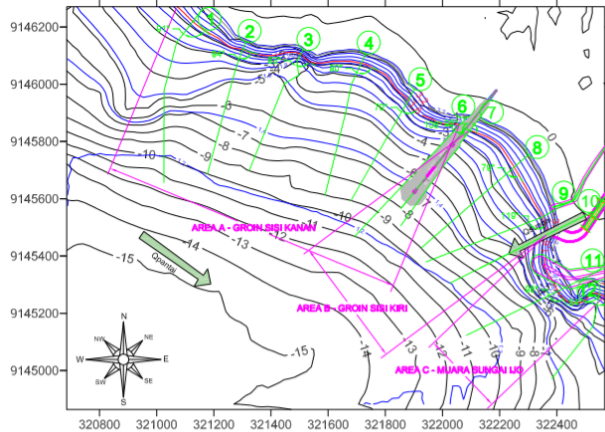
Yang dimaksud titik rencana adalah titik lokasi yang berpotensi terjadi transpor sedimen dengan volume terbesar.



Gambar 6. 1 Titik rencana terjadinya sedimentasi

2. Menghitung sudut gelombang pecah

Untuk menghitung besar sudut gelombang pecah dapat diukur dengan membuat perpotongan antara garis kontur gelombang tepat pecah dengan garis yang ditarik sebagai titik rencana sedimen mengendap, dapat dilihat dari gambar berikut ini.



Gambar 6. 2 Penentuan sudut gelombang pecah

3. Menghitung frekuensi intensitas angin

Dalam perhitungan ini, dapat diperoleh dari nilai persentase tertinggi dari perhitungan data angin dimana diambil 3 nilai persentase *range* kelas kecepatan tertinggi. Berikut ini adalah Tabel nilai frekuensi intensitas angin yaitu :

Tabel 6. 2 Nilai Frekuensi Intensitas Angin

Kecepatan angin (knot)	Arah Angin								Jumlah Kejadian
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
0-6	4.59%	5.72%	7.63%	9.62%	3.55%	3.90%	5.11%	4.51%	44.63%
6-12	0.52%	0.43%	14.04%	17.07%	1.65%	1.82%	5.29%	1.99%	42.81%
12-18	0.00%	0.00%	3.99%	5.89%	0.00%	0.00%	1.82%	0.00%	11.70%
18-24	0.00%	0.00%	0.09%	0.17%	0.00%	0.00%	0.61%	0.00%	0.87%
Jumlah (b)	5.11%	6.15%	25.74%	32.76%	5.20%	5.72%	12.82%	6.50%	100.00%

(Sumber :Hasil Perhitungan)

4. Pengaruh gelombang laut dalam dan gelombang pecah

Untuk parameter gelombang laut dalam dan gelombang pecah yang telah dihitung pada analisis perambatan gelombang dengan diperoleh perhitungan setiap titik rencana sedimen yang mengendap sebagai berikut :

Tabel 6. 3 Perhitungan Sedimen Arah SE di Titik 1

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 1					
SE	TENGGARA			Titik 1	
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		91	91	91
P1	t-m/s/m		0.00	-0.02	-0.07
	t-m/hari/m		-6.18	-35.01	-96.43
Qs	m3/hari		-2.48	-14.04	-38.67
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		-0.42	-0.83	-0.07
	m3/tahun		-154.42	-301.80	-23.99
Total	Setahun			-480.21	

(Sumber :Hasil Perhitungan)

Tabel 6. 4 Perhitungan Sedimen Arah E di Titik 1

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 1					
E	TIMUR				Titik 1
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		46	46	46
P1	t-m/s/m		0.12	0.70	1.92
	t-m/hari/m		176.99	1002.50	2761.38
Qs	m3/hari		70.97	402.00	1107.31
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		9.96	16.04	1.00
	m3/tahun		3637.11	5854.54	363.75
Total	Setahun		9855.40		

(Sumber :Hasil Perhitungan)

Tabel 6. 5 Perhitungan Sedimen Arah W di Titik 1

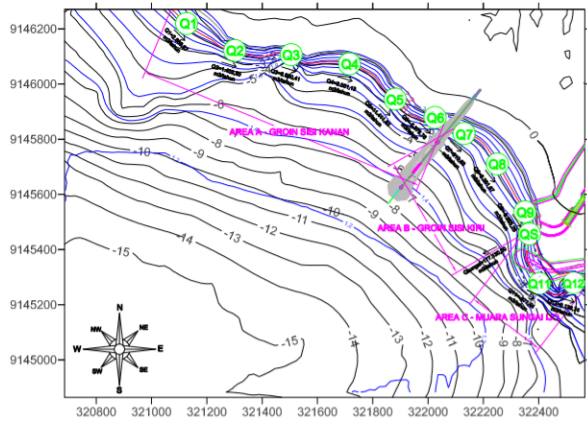
Perhitungan Sedimen Arah W di titik 1					
W	BARAT				Titik 1
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		-46	-46	-46
P1	t-m/s/m		-0.12	-0.70	-1.92
	t-m/hari/m		-176.99	-1002.50	-2761.38
Qs	m3/hari		-70.97	-402.00	-1107.31
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-3.75	-7.32	-6.75
	m3/tahun		-1370.39	-2670.49	-2465.43
Total	Setahun		-6506.31		

(Sumber :Hasil Perhitungan)

Untuk perhitungan transpor sedimen di titik lainnya dapat dilihat pada Lampiran.

5. Kondisi Transport Sedimen

Selanjutnya dapat diketahui kondisi-kondisi yang terjadi akibat adanya sedimentasi dari arah pantai dan arah muara sungai adalah sebagai berikut :



Gambar 6. 3 Kondisi Transport sedimen dari Pantai dan Muara Sungai

6. Imbangan sedimen

Setelah mengetahui besar volume masing-masing titik, dapat diketahui kondisi yang terjadi akibat adanya sedimentasi dari arah pantai dan arah muara sungai sehingga dapat ditentukan imbangan sedimen seperti pada tabel berikut :

Tabel 6. 6 Kondisi dan Imbangan sedimen

Kondisi Transport Sedimen		
Lokasi	Besaran (m ³ /tahun)	Kondisi
Area A (1-6) - Groin Sisi Kanan	20238.97	Sedimentasi
Area B (7-9) - Groin Sisi Kiri	-720.75	Degradasi
Area C (10-12) - Muara Sungai Ijo	182697.31	Sedimentasi

(Sumber :Hasil Perhitungan)

BAB VII

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI

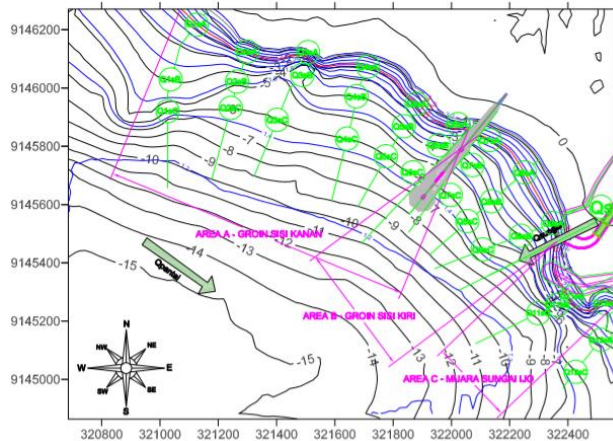
7.1 Tinjauan Umum

Setelah menyelesaikan analisis transport sedimen pada Bab VI. Langkah selanjutnya adalah menganalisis perubahan garis pantai akibat adanya pembangunan groin baru di Pantai Logending, Kebumen, Jawa Tengah. Dimana perubahan garis pantai ini terjadi karena adanya distribusi sedimentasi yang terjadi akibat adanya angin dan gelombang yang menuju ke tepi pantai dari arah angin yang dominan.

7.2 Analisis Perubahan Garis Pantai

7.2.1 Rekapitulasi Transport Sedimen

Sebelum menghitung analisis perubahan garis pantai maka perlu perhitungan distribusi sedimen Q_sA , Q_sB , Q_sC , dan Q_sD dengan kondisi seperti pada gambar berikut



Gambar 7. 1 Kondisi Penentuan Titik Transport Sedimen Q_sA , Q_sB , Q_sC , dan Q_sD

Tabel 7. 1 Rekapitulasi Perhitungan Sedimen QsA

Rekapitulasi Perhitungan Sedimen			
Titik	Arah	Transport Sedimen (m3/tahun)	Total Transport Sedimen (m3/tahun)
Area A (1-6) - Groin Sisi Kanan			
1	SE	-480.21	2868.87
	E	9855.40	
	W	-6506.31	
2	SE	-1915.01	1403.50
	E	9765.43	
	W	-6446.92	
3	SE	3328.83	6580.41
	E	9568.48	
	W	-6316.89	
4	SE	0.00	3351.13
	E	9861.40	
	W	-6510.28	
5	SE	8844.71	11411.82
	E	7554.27	
	W	-4987.16	
6	SE	-8087.88	-5376.76
	E	7978.04	
	W	-5266.93	
Area B (7-9) - Groin Sisi Kiri			
7	SE	-2389.39	910.83
	E	9711.59	
	W	-6411.37	
8	SE	5154.56	8261.67
	E	9143.33	
	W	-6036.22	
9	SE	-11669.07	-9893.25
	E	5225.75	
	W	-3449.92	
Area B (10-12) - Muara Sungai Ijo			
10	Transport Sedimen Muara Sungai Ijo		177130.00
11	SE	-3792.75	-571.44
	E	9479.39	
	W	-6258.08	
12	SE	2860.85	6138.74
	E	9645.91	
	W	-6368.01	

(Sumber :Hasil Perhitungan)

Tabel 7. 2 Rekapitulasi Perhitungan Sedimen QsB

Rekapitulasi Perhitungan Sedimen			
Titik	Arah	Transport Sedimen (m ³ /tahun)	Total Transport Sedimen (m ³ /tahun)
Area A (1-6) - Groin Sisi Kanan			
1	SE	-1438.30	1894.47
	E	9807.38	
	W	-6474.61	
2	SE	-1915.01	1403.50
	E	9765.43	
	W	-6446.92	
3	SE	2860.85	6138.74
	E	9645.91	
	W	-6368.01	
4	SE	-480.21	2868.87
	E	9855.40	
	W	-6506.31	
5	SE	8087.88	10799.00
	E	7978.04	
	W	-5266.93	
6	SE	-7291.65	-4449.73
	E	8362.95	
	W	-5521.03	
Area B (7-9) - Groin Sisi Kiri			
7	SE	-480.21	2868.87
	E	9855.40	
	W	-6506.31	
8	SE	6459.89	9418.76
	E	8707.10	
	W	-5748.23	
9	SE	-11669.07	-9893.25
	E	5225.75	
	W	-3449.92	
Area B (10-12) - Muara Sungai Ijo			
10	Transport Sedimen Muara Sungai Ijo		0.00
11	SE	-5596.66	-372072.65
	E	9008.84	
	W	-375484.83	
12	SE	3328.83	6580.41
	E	9568.48	
	W	-6316.89	

(Sumber :Hasil Perhitungan)

Tabel 7. 3 Rekapitulasi Perhitungan Sedimen QsC

Rekapitulasi Perhitungan Sedimen			
Titik	Arah	Transport Sedimen (m3/tahun)	Total Transport Sedimen (m3/tahun)
Area A (1-6) - Groin Sisi Kanan			
1	SE	-2860.85	417.05
	E	9645.91	
	W	-6368.01	
2	SE	-1438.30	1894.47
	E	9807.38	
	W	-6474.61	
3	SE	2860.85	6138.74
	E	9645.91	
	W	-6368.01	
4	SE	-959.84	2383.12
	E	9837.38	
	W	-6494.42	
5	SE	3792.75	7014.06
	E	9479.39	
	W	-6258.08	
6	SE	-6459.89	-3501.02
	E	8707.10	
	W	-5748.23	
Area B (7-9) - Groin Sisi Kiri			
7	SE	-480.21	2868.87
	E	9855.40	
	W	-6506.31	
8	SE	6459.89	9418.76
	E	8707.10	
	W	-5748.23	
9	SE	-11916.44	-10240.88
	E	4930.70	
	W	-3255.14	
Area B (10-12) - Muara Sungai Ijo			
10	Transport Sedimen Muara Sungai Ijo		0.00
11	SE	-6459.89	-3501.02
	E	8707.10	
	W	-5748.23	
12	SE	4252.05	7439.16
	E	9378.75	
	W	-6191.64	

(Sumber :Hasil Perhitungan)

7.2.2. Analisis Model Perubahan Garis Pantai

Model perubahan garis pantai didasarkan pada persamaan kontinuitas sedimen. Untuk itu pantai dibagi menjadi sejumlah sel (ruas). Pada setiap sel ditinjau angkutan sedimen yang masuk dan keluar. Sesuai dengan hukum kekekalan massa, jumlah laju aliran massa netto di dalam sel adalah sama dengan laju perubahan massa di dalam sel tiap satuan waktu. Gambar 7..... menunjukkan angkutan sedimen yang masuk dan keluar sel dan perubahan volumeyang terjadi di dalamnya. Laju aliran massa sedimen netto di dalam sel adalah :

$$M_n = \rho_s(Q_m - Q_k) = -\rho_s(Q_k - Q_m) = -\rho_s\Delta Q$$

Laju perubahan massa dalam sel tiap satuan waktu :

$$M_t = \frac{\rho_s V}{\Delta t}$$

Dimana ρ_s adalah rapat massa sedimen, Q_m dan Q_k masing – masing adalah debit sedimen masuk dan keluar sel. Dengan menyamakan persamaan (M_n) dan (M_t) maka :

$$-\rho_s\Delta Q = \frac{\rho_s V}{\Delta t}$$

$$-\Delta Q = \frac{d\Delta y\Delta x}{\Delta t}$$

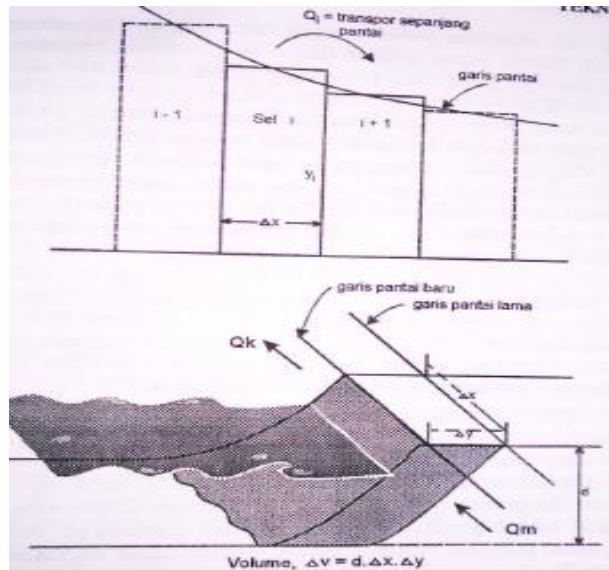
$$\frac{\Delta y}{\Delta t} = -\frac{1}{d} \frac{\Delta Q}{\Delta x}$$

dengan :

y : jarak antar garis pantai dan garis referensi

Q : transpor sedimen sepanjang pantai

- t : waktu
 x : absis searah panjang pantai
 d : kedalaman air yang tergantung pada profil pantai, dapat juga dianggap sebagai kedalaman gelombang pecah.



Gambar 7. Pembagian pantai menjadi sejumlah sel
(sumber : Buku Teknik Pantai, 2007)

Dalam model perubahan garis pantai, persamaan diatas diselesaikan secara numeris dengan menggunakan metoda beda hingga. Penyelesaian dilakukan dengan membagi pantai menjadi beberapa pias dan waktu dalam sejumlah langkah waktu.

Kemudian persamaan tersebut diselesaikan secara numeris untuk mendapatkan posisi garis pantai.

Dengan menggunakan skema eksplisit (Bambang Triatmodjo, 1992) yang memiliki pendekatan fungsi $f(x,t)$ dan diferensial biasa dalam ruang dan waktu, sehingga didapatkan persamaan berikut :

$$Y_{i+1} = Y_i - \frac{dy}{dt} \Delta t$$

$$Y_{i+1} = Y_i - \frac{1}{d} \frac{\Delta Q}{\Delta x} \Delta t$$

$i = 1, 2, 3, \dots$ Hitungan waktu yaitu tahun ke 1, ke 2 dan seterusnya

$$Y_{i+1} = Y_i - \frac{1}{d} \frac{(Q_{j+1} - Q_j)}{(x_{j+1} - x_j)} \Delta t$$

Batas Hitungan

Setiap pemodelan memerlukan batas2 hitungan yaitu terdiri dari;

Batas Hitungan,

Batas hitungan menggambarkan panjang pantai yang dimodelkan dan waktu hitungan,

Panjang pantai di diberikan batas $I = 1$ sampai dengan 12, dengan delta $X = 200$ m, sedangkan waktu hitungan dari $T=1$ s/d 20, dengan delta $T = 1$ tahun

Batas Hulu :

Batas hulu merupakan besarnya suplay sedimen pada batas hitungan pada $I=1$, yaitu sebesar transport sedimen di titik 1 yang terjadi sepanjang tahun hitungan, adalah sebesar 1726,79 m³/tahun

Batas Hilir :

Batas hilir merupakan akhir hitungan disama dengan kan lepas tidak terefleksikan .

Batas tepi :

Batas tepi yaitu tepi kiri dan tepi kanan, **batas tepi kanan** merupakan tepi pantai dengan anggapan bahwa kondisi tanahnya dapat terangkut sesuai daya transport sedimen yang terjadi pada lokasi itu, dengan kata lain tepi paantainya tidak keras. Sehingga jika di titik itu terjadi daya angkut sedemikian sehingga terjadi kesetimbangan atar sel adala negatif maka pantai tersebut terjadi abrasi. Sedangkan **batas tepi kiri** merupakan laut lepas dengan dipengerahui bathimetrinya.

Dengan menggunakan rumus yang berlaku dan batas-batas hitungan sebagaimana yag telah dijelaskan maka nalisa pemodelan dilakukan sebagaimana yang dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. 4 Hasil Analisa Perubahan Garis Pantai dengan Kondisi Eksisting

Titik	X	QsA			QsB			QsC		
		kedalama n	jarak dari tepi	transport sedimen	kedalama n	jarak dari tepi	transport sedimen	kedalaman	jarak dari tepi	transport sedimen
		d (m)	Y (m)	QsA	d (m)	Y (m)	QsB	d (m)	Y (m)	QsC
1	0	2	1083.16	2868.87	4	1295.67	1894.47	6	1401.42	417.05
2	200	2	985.59	1403.50	4	1060.42	1403.50	6	1184.67	1894.47
3	400	2	970.66	6580.41	4	1002.44	6138.74	6	1210.98	6138.74
4	600	2	937.59	3351.13	4	1047.62	2868.87	6	1196.55	2383.12
5	800	2	809.58	11411.82	4	897.32	10799.00	6	1017.08	7014.06
6	1000	2	720.91	-5376.76	4	820.15	-4449.73	6	946.74	-3501.02
	1003	2	710.49	0.00	4	803.33	0.00	6	934.92	0.00
7	1050	2	704.81	910.83	4	799.98	2868.87	6	930.67	2868.87
8	1250	2	575.69	8261.67	4	723.4	9418.76	6	829.91	9418.76
9	1450	2	402.73	-9893.25	4	523.78	-9893.25	6	659.26	-10240.88
10	1525	2	341.43	17713.00	4	430.6	0.00	6	517.74	0.00
11	1725	2	143.37	-571.44	4	194.97	-2535.26	6	220.36	-3501.02
12	1925	2	132.57	6138.74	4	266.37	6580.41	6	405.61	7439.16

(Sumber :Hasil Perhitungan)

Tabel 7. 5 Hasil Analisa Perubahan Garis Pantai dengan Kondisi Eksisting (Lanjutan)

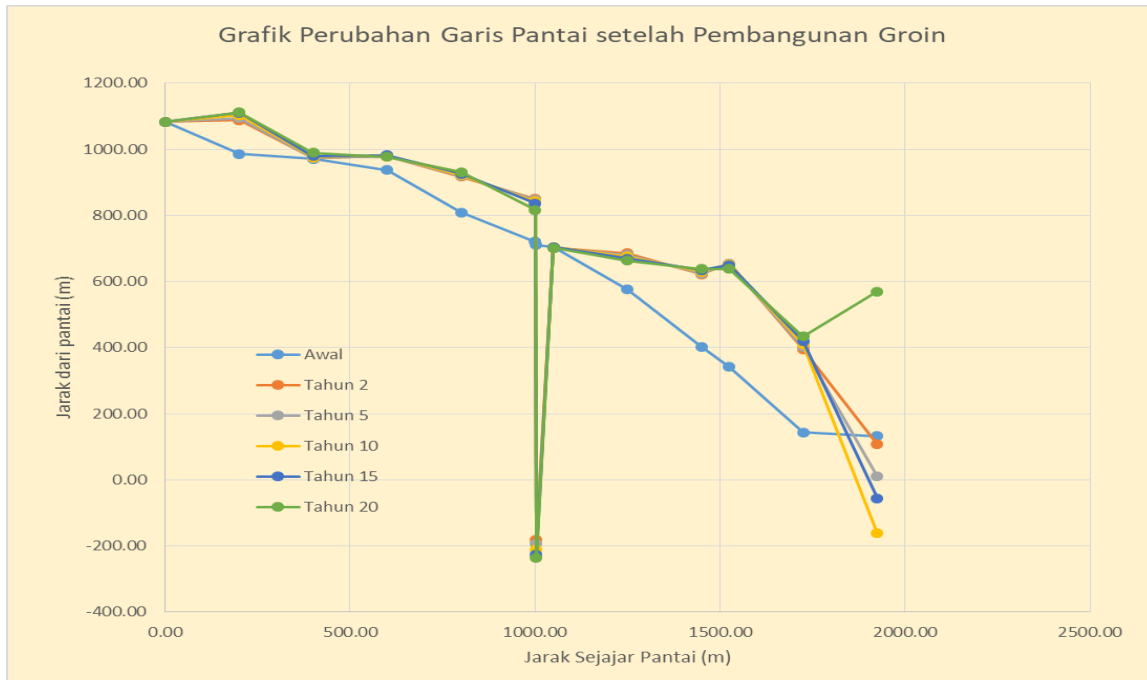
Titik	X	Y awal	Tahun 1				Tahun 2				Tahun 5			
			kedalam	Q	$\Delta y/\Delta t$	y_{1+1}	kedalam	Q	$\Delta y/\Delta t$	y_{1+1}	kedalam	Q	$\Delta y/\Delta t$	y_{1+1}
			an	m3/tahun			an	m3/tahun			an	m3/tahun		
		m	d (m)			d (m)				d (m)				
1	0	1083.16	2	2868.87		1083.16		1726.79		1083.16		1726.79		
2	200	985.59	2	1403.50	3.66	1086.82	4.43	108.33	1.83	1088.65	4.51	129.77	1.77	1094.02
3	400	970.66	2	6580.41	-12.94	972.65	2.13	-25.62	0.32	972.96	2.19	-39.77	0.39	974.05
4	600	937.59	2	3351.13	8.07	978.73	2.75	-178.33	0.28	979.01	2.76	-181.90	0.26	979.80
5	800	809.58	2	11411.82	-20.15	917.44	4.34	-631.83	0.52	917.96	4.36	-682.99	0.57	919.63
6	1000	720.91	2	-5376.76	41.97	851.55	4.50	239.33	-0.97	850.58	4.45	217.24	-1.01	847.59
	1003	710.49	2	0.00	-896.13	-175.22	-17.08	2.00	-4.63	-179.85	-17.37	2.00	-4.13	-192.74
7	1050	704.81	2	910.83	-9.69	700.80	1.92	-80.50	0.92	701.72	1.96	-36.19	0.41	703.37
8	1250	575.69	2	8261.67	-18.38	686.43	3.50	869.51	-1.36	685.08	3.45	838.39	-1.27	681.19
9	1450	402.73	2	-9893.25	45.39	621.08	5.44	-245.66	1.03	622.10	5.48	-253.47	1.00	625.12
10	1525	341.43	2	17713.00	-184.04	218.69	-0.75	24383.78	436.12	654.81	9.13	4.00	-0.38	653.70
11	1725	143.37	2	-571.44	45.71	387.14	19.14	-7305.65	8.28	395.42	20.09	-7767.27	1.93	401.21
12	1925	132.57	2	6138.74	-16.78	126.59	1.91	-17.72	-19.07	107.52	0.84	-254.49	-44.80	10.07

(Sumber :Hasil Perhitungan)

Tabel 7. 6 Hasil Analisa Perubahan Garis Pantai dengan Kondisi Eksisting (Lanjutan)

Titik	X	Y awal	Tahun 10				Tahun 15				Tahun 20			
			kedalam	Q	$\Delta y/\Delta t$	y1+1	kedalam	Q	$\Delta y/\Delta t$	y1+1	kedalaman	Q	$\Delta y/\Delta t$	y1+1
			an	m3/tahun			an	m3/tahun			n	m3/tahun		
	m	d (m)					d (m)				d (m)			
1	0	1083.16		1726.79				1726.79				1726.79		
2	200	985.59	4.65	164.01	1.68	1102.59	4.78	196.55	1.60	1110.75	6.00	1888.60	1.69	1112.14
3	400	970.66	2.33	-69.93	0.50	976.34	2.50	-107.90	0.61	979.18	2.62	-134.14	-4.65	989.70
4	600	937.59	2.78	-187.15	0.21	980.96	2.80	-191.25	0.15	981.83	5.90	2299.41	2.77	976.75
5	800	809.58	4.41	-779.68	0.67	922.79	4.47	-892.65	0.78	926.48	4.51	-969.33	-1.19	931.36
6	1000	720.91	4.37	178.11	-1.10	842.29	4.28	135.51	-1.20	836.50	4.22	107.94	8.28	816.13
	1003	710.49	-17.78	2.00	-3.30	-210.91	-18.10	2.00	-2.46	-224.90	-31.78	3.12	1.80	-234.94
7	1050	704.81	1.99	-8.91	0.12	704.40	2.00	-1.16	0.03	704.69	5.76	2698.77	1.72	701.59
8	1250	575.69	3.36	790.10	-1.19	675.11	3.28	744.43	-1.14	669.33	3.24	717.96	1.55	662.88
9	1450	402.73	5.55	-266.02	0.95	629.96	5.62	-278.00	0.91	634.59	5.66	-284.94	-0.68	638.63
10	1525	341.43	9.08	4.00	-0.40	651.75	9.04	4.00	-0.42	649.71	9.01	4.00	4.85	638.74
11	1725	143.37	20.86	-8136.40	1.95	410.93	21.63	-8508.80	1.97	420.74	22.09	-8733.72	-2.09	433.43
12	1925	132.57	-2.60	-1013.31	13.71	-161.30	-1.27	-719.43	30.74	-55.24	9.93	483.63	-0.03	569.24

(Sumber :Hasil Perhitungan)



Gambar 7. 2 Grafik Perubahan Garis Pantai Kondisi setelah dibangun Bangunan Groin Baru

Dari analisa diatas didapatkan perubahan garis pantai kondisi setelah dibangun bangunan groin baru dengan hasil Y di masing-masing titik pada tahun 2, 5, 10, 15, dan 20 tahun

Tabel 7. 7 Hasil Y pada masing-masing titik pada tahun 2, 5, 10, 15, dan 20 tahun

X	Awal	Tahun 2	Tahun 5	Tahun 10	Tahun 15	Tahun 20
m (meter)						
0.00	1083.16	1083.16	1083.16	1083.16	1083.16	1083.16
200.00	985.59	1088.65	1094.02	1102.59	1110.75	1112.14
400.00	970.66	972.96	974.05	976.34	979.18	989.70
600.00	937.59	979.01	979.80	980.96	981.83	976.75
800.00	809.58	917.96	919.63	922.79	926.48	931.36
1000.00	720.91	850.58	847.59	842.29	836.50	816.13
1003.00	710.49	-179.85	-192.74	-210.91	-224.90	-234.94
1050.00	704.81	701.72	703.37	704.40	704.69	701.59
1250.00	575.69	685.08	681.19	675.11	669.33	662.88
1450.00	402.73	622.10	625.12	629.96	634.59	638.63
1525.00	341.43	654.81	653.70	651.75	649.71	638.74
1725.00	143.37	395.42	401.21	410.93	420.74	433.43
1925.00	132.57	107.52	10.07	-161.30	-55.24	569.24

(Sumber : Perhitungan)

7.2.2 Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisa perubahan garis pantai di atas, garis pantai ini terjadi erosi dan akresi sehingga diperlukan rekomendasi sebagai solusi untuk menanggulangi permasalahan terjadinya perubahan garis pantai setelah dibangun bangunan groin baru yang dapat mengganggu lingkungan pantai sekitar. Berikut adalah rekomendasi untuk memberikan solusi terkait dengan permasalahan ini :

1. Merencanakan bangunan groin baru di sekitar Area A pada sisi kanan groin baru yang telah dibangun.
2. Melakukan normalisasi terhadap sedimentasi yang berada di Muara Sungai Ijo dikarenakan dapat mengganggu terjadinya perubahan garis pantai.

BAB VIII

PENUTUPAN

8.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan perhitungan pada Tugas Akhir “Pemodelan Perubahan Garis Pantai setelah Pembangunan Bangunan Groyin di Pantai Logending, Kebumen, Jawa Tengah” dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat 2 bangunan jetty/groyin di antara Muara Sungai Ijo ke arah laut dengan panjang 300 m yang bertujuan untuk menanggulangi permasalahan sedimentasi namun masih tidak mampu untuk melindungi muara dari gelombang maupun pendangkalan sehingga adanya pembangunan groyin baru untuk menanggulangi permasalahan yang terjadi pendangkalan sedimentasi di Muara Sungai Ijo yang dibangun dengan panjang 500 m dengan berada pada kedalaman -7.5 m. Namun, dengan adanya pembangunan bangunan groyin baru dapat mempengaruhi pada perubahan garis pantai.
2. Untuk peramalan pembangkitan tenaga gelombang yang terjadi di sepanjang Pantai Jetis – Pantai Logending, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah diperoleh hasil analisis sebagai berikut :
 - a. Hasil dari analisa pasang surut dengan Data Pasang Surut Harian Pantai Cilacap selama 31 hari di Bulan Agustus 2019 diperoleh elevasi sebagai berikut :
 - HHWL = +210 cm = +2.1 m
 - MHWL = +200 cm = +2.0 m
 - MSL = +110 cm = +1.1 m
 - MLWL = +40 cm = +0.4 m

- LLWL = +10 cm = +0.1 m
- b. Hasil dai analisis angin dengan data angin tahun 2016 yang diperoleh dari BMKG Cilacap di koordinat stasiun MKG (109.4 E, 7.93 S) adalah : Berdasarkan, Wind Rose yang telah digambar, diperoleh arah angin berdasarkan persentase terbesar, yaitu arah angin SE/Tenggara (135°) dengan range kelas kecepatan terbesar pada 6-12 knot sebesar 17.07% dengan total persentase 32.76%.
 - c. Analisis Gelombang di Laut Dalam
Digunakan $H_o = 2.6$ m dan $T_o = 9$ s karena pada range kelas dengan nilai $U_z = 9$ m/s memiliki intensitas yang lebih dominan dari tiga range kelas lainnya pada kondisi maksimum.
 - d. Analisis Perambatan Gelombang
Dalam perhitungan diperoleh arah perambatan gelombang menuju arah SE/ Tenggara dengan kecepatan $C = 4.35$ m/s , tinggi gelombang $H = 2.32$ m.
 - e. Analisis Gelombang Pecah
Berdasarkan hasil iterasi menunjukkan dengan terjadinya gelombang mulai pecah pada elevasi $d = -2$ m , tepat pecah $d = -2$ m dan berangsur sampai $d = -1$ m
3. Hasil analisis sedimen sejajar pantai / Long Shore Current yang terjadi di sepanjang Pantai Jetis – Logending Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah dengan meninjau 10 titik yang selisih jarak 200 m tiap titik. Pada titik 9 merupakan sedimentasi dari Muara Sungai Ijo yang ditinjau dari jurnal “Analisis Sedimentasi dan Morfologi Muara Sungai Ijo” (Purnomo, 2015). Hasil

besaran volume sedimen sedimentasi dapat dilihat sebagai berikut :

- a. Pada area A dengan titik dari 1 sampai 6 berada di samping Groin bagian sisi kanan diperoleh volume total sebesar 20.238,97 m³/tahun dengan terjadi membentuk kondisi sedimentasi.
 - b. Pada area B dengan titik dari 7 sampai 9 berada di samping Groin bagian sisi kiri diperoleh volume total sebesar -720,75 m³/tahun dengan terjadi membentuk kondisi degradasi.
 - c. Pada area C dengan titik dari 10 sampai 12 berada di samping Muara Sungai Ijo diperoleh volume total sebesar 182.697,31 m³/tahun dengan terjadi membentuk kondisi sedimentasi.
4. Hasil analisa dari perubahan garis pantai kondisi setelah dibangun bangunan groin baru dengan hasil Y di masing-masing titik pada tahun 2, 5, 10, 15, dan 20 tahun
- a. Pada titik 1 dengan X = 0 m dan Yawal = 1.083,16 m sebesar 1083,16 m pada tahun 2, 1083,16 m pada tahun 5, 1083,16 m pada tahun 10, 1083,16 m pada tahun 15, dan 1083,16 m pada tahun 20.
 - b. Pada titik 2 dengan X = 200 m dan Yawal = 985,59 m sebesar 1088,65 m pada tahun 2, 1094,02 m pada tahun 5, 1102,59 m pada tahun 10, 1110,75 m pada tahun 15, dan 1112,14 m pada tahun 20.
 - c. Pada titik 3 dengan X = 400 m dan Yawal = 970,66 m sebesar 972,96 m pada tahun 2, 974,05 m pada tahun 5, 976,34 m pada tahun 10, 979,18 m pada tahun 15, dan 989,70 m pada tahun 20.

- d. Pada titik 4 dengan $X = 600$ m dan $Y_{awal} = 937,59$ m sebesar 979,01 m pada tahun 2, 979,80 m pada tahun 5, 980,96 m pada tahun 10, 981,83 m pada tahun 15, dan 976,75 m pada tahun 20.
- e. Pada titik 5 dengan $X = 800$ m dan $Y_{awal} = 809,58$ m sebesar 917,96 m pada tahun 2, 919,63 m pada tahun 5, 922,79 m pada tahun 10, 926,48 m pada tahun 15, dan 931,36 m pada tahun 20.
- f. Pada titik 6 dengan $X = 1000$ m dan $Y_{awal} = 720,91$ m sebesar 850,58 m pada tahun 2, 847,59 m pada tahun 5, 842,29 m pada tahun 10, 836,50 m pada tahun 15, dan 816,13 m pada tahun 20.
- g. Pada titik tepat groin dengan $X = 1003$ m dan $Y_{awal} = 710,49$ m sebesar -179,85 m pada tahun 2, -192,74 m pada tahun 5, -210,91 m pada tahun 10, -224,90 m pada tahun 15, dan -234,94 m pada tahun 20.
- h. Pada titik 7 dengan $X = 1050$ m dan $Y_{awal} = 704,81$ m sebesar 701,72 m pada tahun 2, 703,37 m pada tahun 5, 704,40 m pada tahun 10, 704,69 m pada tahun 15, dan 701,59 m pada tahun 20.
- i. Pada titik 8 dengan $X = 1250$ m dan $Y_{awal} = 575,69$ m sebesar 685,08 m pada tahun 2, 681,19 m pada tahun 5, 675,11 m pada tahun 10, 669,33 m pada tahun 15, dan 662,88 m pada tahun 20.
- j. Pada titik 9 dengan $X = 1450$ m dan $Y_{awal} = 402,73$ m sebesar 622,10 m pada tahun 2, 625,12 m pada tahun 5, 629,96 m pada tahun 10, 634,59 m pada tahun 15, dan 638,63 m pada tahun 20.
- k. Pada titik 10 dengan $X = 1525$ m dan $Y_{awal} = 341,43$ m sebesar 654,81 m pada tahun 2, 653,70

- m pada tahun 5, 651,75 m pada tahun 10, 649,71 m pada tahun 15, dan 638,74 m pada tahun 20.
- l. Pada titik 11 dengan $X = 1725$ m dan $Y_{awal} = 143,37$ m sebesar 395,42 m pada tahun 2, 401,21 m pada tahun 5, 410,93 m pada tahun 10, 420,74 m pada tahun 15, dan 433,43 m pada tahun 20.
 - m. Pada titik 12 dengan $X = 1925$ m dan $Y_{awal} = 132,57$ m sebesar 107,52 m pada tahun 2, 10,07 m pada tahun 5, -161,30 m pada tahun 10, -55,24 m pada tahun 15, dan 569,24 m pada tahun 20.
5. Dengan diperoleh hasil pemodelan perubahan garis pantai, dapat dilihat terjadinya erosi dan akresi pada garis pantai tersebut sehingga perlu adanya rekomendasi sebagai solusi untuk menanggulangi permasalahan tersebut :
- a. Merencanakan bangunan groin baru di sekitar Area A pada sisi kanan groin baru yang telah dibangun.
 - b. Melakukan normalisasi terhadap sedimentasi yang berada di Muara Sungai Ijo dikarenakan dapat mengganggu terjadinya perubahan garis pantai.

8.2 Saran

Pada penelitian Tugas Akhir dengan berjudul “Pemodelan Perubahan Garis Pantai setelah Pembangunan Bangunan Groin di Pantai Logending, Kebumen, Jawa Tengah” dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk data bachimetri lebih diperluas lagi lokasi yang ditinjau untuk pemodelan perubahan garis pantai.
2. Untuk data angin, diperlukan data beberapa tahun sebagai pertimbangan untuk menganalisis angin.
3. Membuat ukuran sel/pias lebih kecil agar informasi garis pantai awal yang digunakan lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Triatmodjo, Bambang. 2007. *Teknik Pantai*. Yogyakarta : Beta Offset
- Triatmodjo, Bambang. 2007. *Perencanaan Bangunan Pantai*. Yogyakarta : Beta Offset
- Pratikto, Widi A. 2014. *Struktur Pelindung Pantai*. Jakarta : PT. MEDISA
- Ula, Fahmi. 2019. *Review Bangunan Perlindungan Pantai Sebagai Restorasi Pelabuhan Ikan dan Pengaman Sungai Ijo, terhadap Sedimentasi di Pantai Ayah, Kabupaten Kebuen, Jawa Tengah*. Tugas Akhir Terapan. ITS
- Ma`ruf, Mujaddid. 2020. *Prediksi Perubahan Garis Pantai akibat Rencana Pembangunan Waterfront City di Pantai Sidoarjo*. Tugas Akhir Terapan. ITS
- Purnomo, Sanidhya Nika. 2015. *Analisis Sedimentasi di Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Logending*. Jurnal. UAJY
- Dauhan, Stefani Kristie. 2013. *Analisis Karakteristik Gelombang Pecah terhadap Perubahan Pantai di Atepe Oki*. Jurnal Universitas Sam Ratulangi Manado
- Hutari, Putri Zilfi. 2018. *Analisis Sedimentasi di Pelabuhan Baai Kota Bengkulu*. Jurnal. Universitas Bengkulu

Tawas, Hansje J. 2016. *Pengaruh Besar Gelombang terhadap Kerusakan Garis Pantai*. Jurnal. Universitas Sam Ratulangi Manado

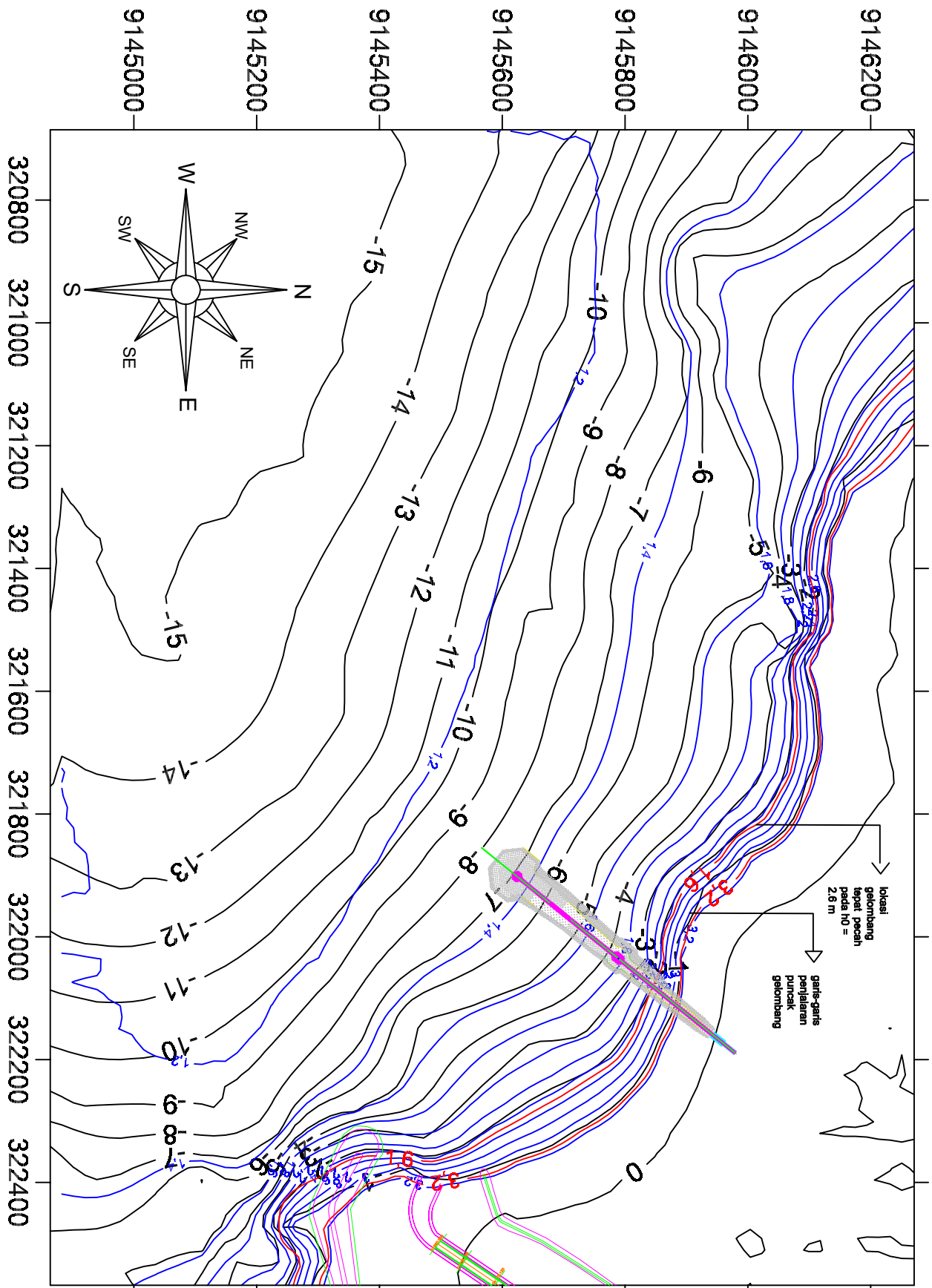
BIODATA PENULIS



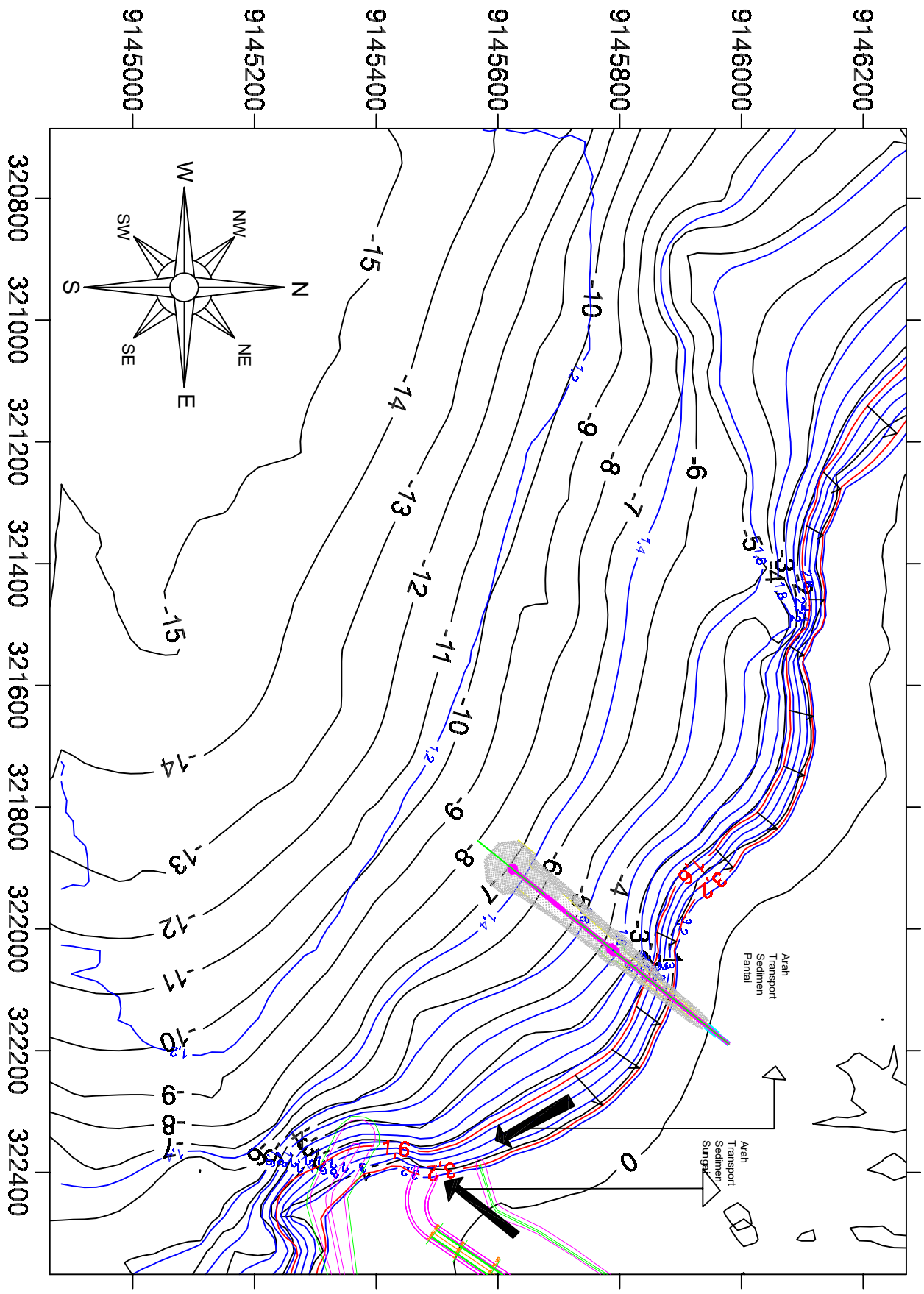
Penulis Tugas Akhir ini bernama Debrina Cikitha Firdaus. Lahir di Pasuruan, 21 Oktober 1997, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Hidayatullah Surabaya, SDN Ngagel Rejo III/398 Surabaya, SMP Negeri 48 Surabaya, dan SMA Negeri 4 Surabaya. Setelah lulus dari SMA pada tahun 2016, Penulis melanjutkan pendidikan kuliah dan diterima di Program Studi Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi dengan jenjang Sarjana Terapan dengan NRP 10111610000036. Di jurusan Teknik Infrastruktur sipil, penulis mengambil bidang peminatan Bangunan Keairan.

Penulis pernah aktif dalam kegiatan kemahasiswaan sebagai Staff Bisnis UKM Kopma Dr Angka ITS 2016-2017, Asisten Bidang Bisnis UKM Kopma Dr Angka ITS 2017-2018, Pengawas UKM Kopma Dr Angka ITS 2018-2019, Staff Humas JMAA HMDS 2017-2018, dan Asisten Bidang Humas AKMS Surabaya. Penulis pernah mengikuti kegiatan kepanitiaan di kampus, seperti Panitia D'village edisi 7 & 8, Panitia Die Natalis UKM Kopma Dr Angka ITS, Panitia Sie Kestari Gerigi Integralistik 2017, Panitia Gradasi JMAA HMDS, dan Panitia Pelatihan Spiritual JMMI. Penulis sering mengikuti seminar bertema Koperasi yang diadakan di luar Kampus ITS. Selain itu, Penulis juga pernah mengikuti Lomba JAMKOPNAS 2017 di Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung yang diselenggarakan oleh FKKMI.

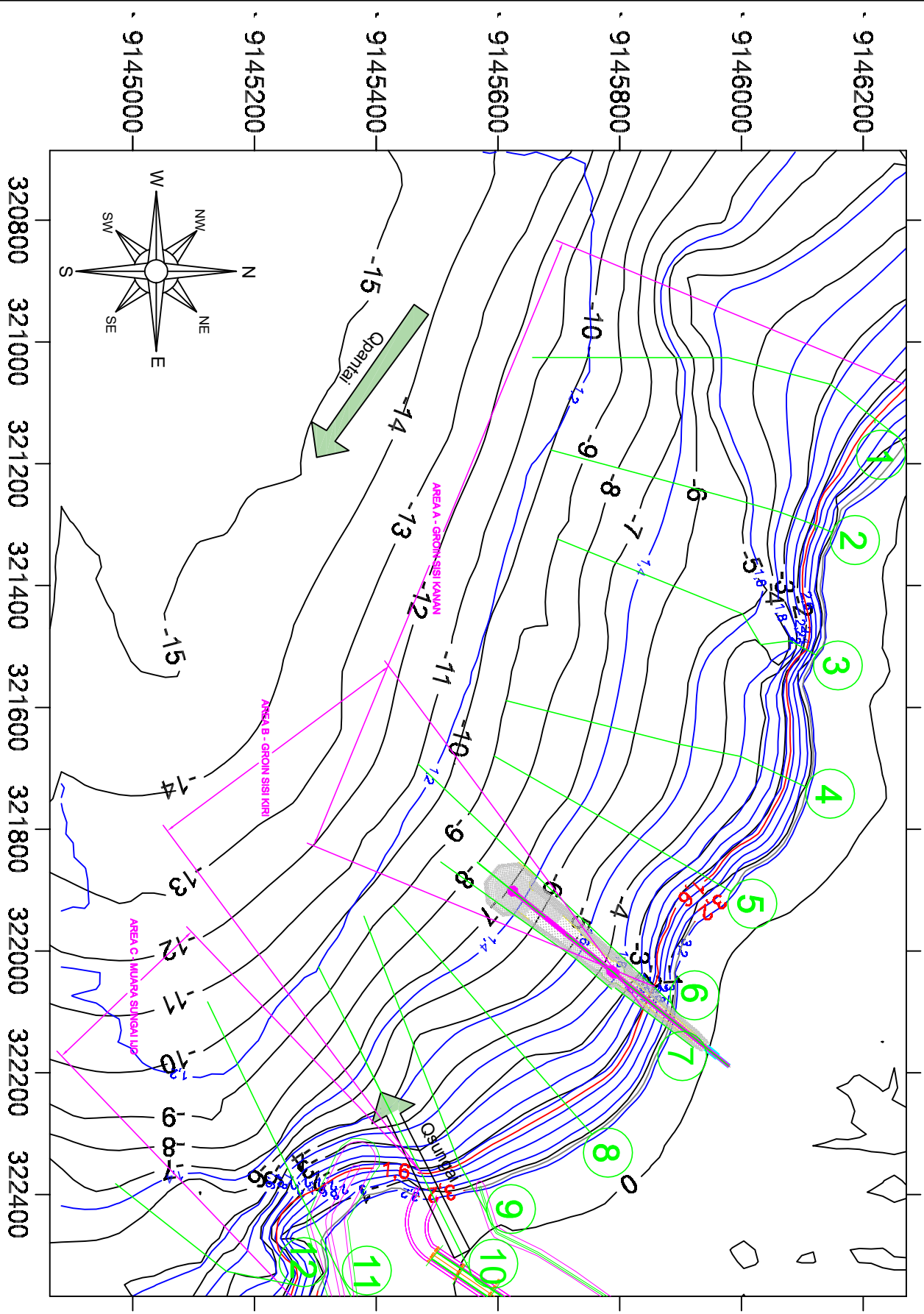
LAMPIRAN



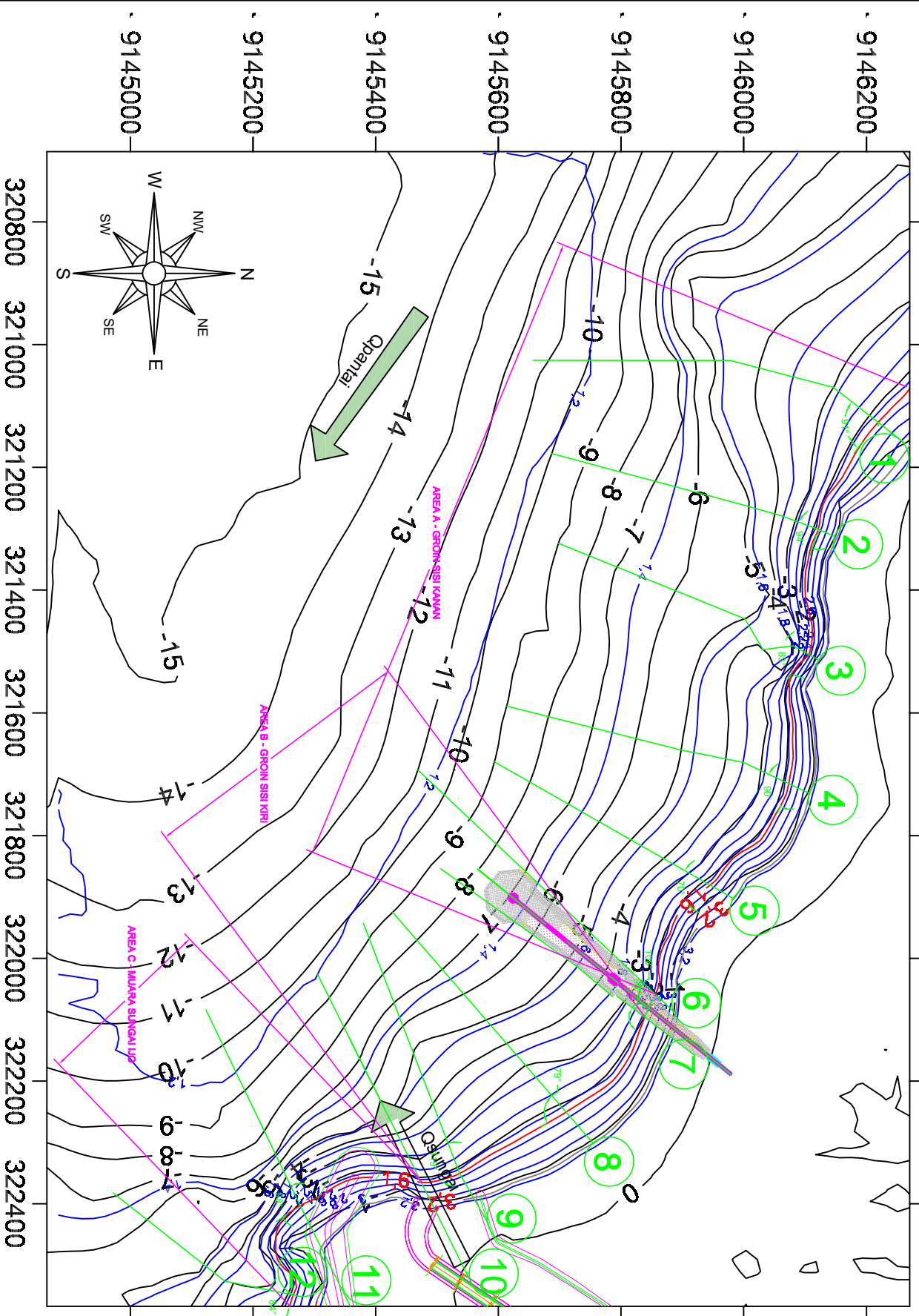
	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	PROVINSI JAWA TIMUR TUGAS AKHIR TERAPAN KOTA SURABAYA 01/06
	KETERANGAN: - garis perpipaan penyalur gelombang - garis gelombang naik - gelombang	DIBENTUKKAN OLEH: NAMA: ... NPM: ...
DISERTUJUI NAMA: ... NPM: ...	DIBENTUKKAN OLEH: NAMA: ... NPM: ...	TANGGAL: ... KETERANGAN: ...



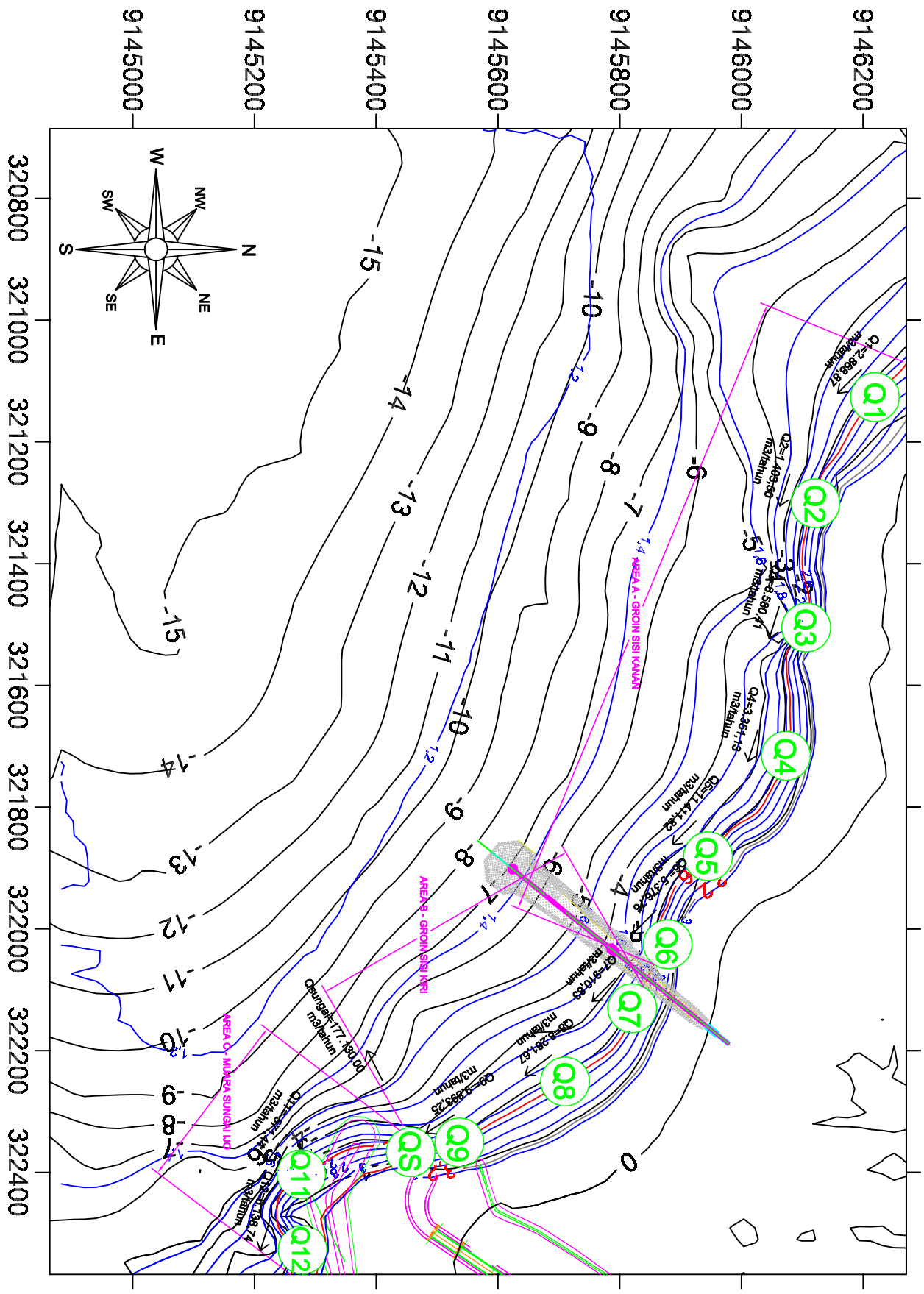
	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL		PROVINSI JAWA TIMUR TUGAS AKHIR TERAPAN KOTA SURABAYA 02/06	
	KETERANGAN: - garis perantara/proyeksi garis - garis perantara/proyeksi jalan - garis perantara/proyeksi jalan		TANGGAL:	
DISETUI: NAMA:		NAMA:		KETERANGAN:



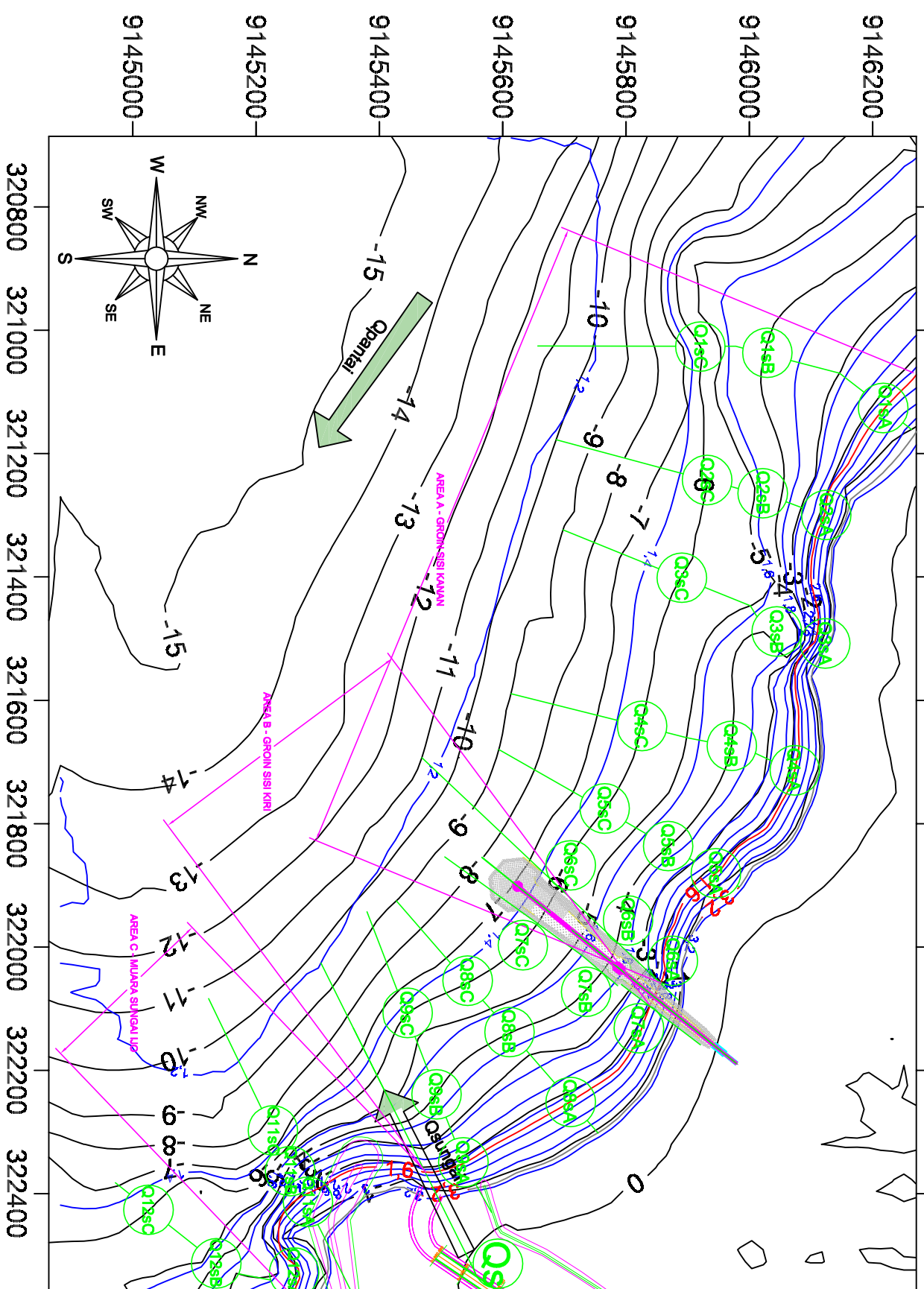
	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL PROGRAM DIPLOMA DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	PROVINSI JAWA TIMUR TUGAS AKHIR TERAPAN
	KOTA SURABAYA 03/06	KETERANGAN:
KETERANGAN: - garis perpipaan - garis perpipaan - garis perpipaan	PERENCANAAN:	TANGGAL:
DISETUI: NPM:	NAMA:	TANGGAL:



	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL PROGRAM DIPLOMA DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	PROVINSI JAWA TIMUR TUGAS AKHIR TERAPAN
	KOTA SURABAYA 04/05	KETERANGAN:
KETERANGAN: - garis perantara/profil/garisan - garis perantara/profil/garisan - garis perantara/profil/garisan	PERENCANAAN/REVISI/REVISI NAMA: _____ NO. _____ NPM: _____	TANGGAL: _____
DISETUI	NAMA: _____ NO. _____ NPM: _____	KETERANGAN:



	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN PROGRAM DIPLOMA IV DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	PROVINSI JAWA TIMUR TUGAS AKHIR TERAPAN
	KETERANGAN: — garis perirupa — garis perirupa — garis perirupa	KOTA SURABAYA 05/06
KONSEPT DAN PERENCANAAN KONSEPT DAN PERENCANAAN KONSEPT DAN PERENCANAAN	TANGGAL:	KETERANGAN:
DISETUI	NAMA:	NAMA:



	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL		PROVINSI JAWA TIMUR TUGAS AKHIR TERAPAN	
	KETERANGAN: - garis perpipaan proses pengolahan - garis perpipaan air - garis saluran		KOTA SURABAYA 06/06 KETERANGAN:	
PENYUSUN: NAMA: ... NPM: ...	PENGARAH: NAMA: ... NPM: ...	BAHASA: ... NAMA: ... NPM: ...	TANGGAL:	KETERANGAN:
DISETUI: NAMA: ... NPM: ...				

**PERHITUNGAN TRANSPORT SEDIMEN QSA
Area A (1-6) - Groin Sisi Kanan**

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 1						
SE	TENGGARA	Titik 1				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		91	91	91	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		0.00 -6.18	-0.02 -35.01	-0.07 -96.43	
Qs	m3/hari		-2.48	-14.04	-38.67	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%	
Total	m3/hari m3/tahun		-0.42 -154.42	-0.83 -301.80	-0.07 -23.99	
Total	Setahun			-480.21		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 2						
SE	TENGGARA	Titik 2				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		94	94	94	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		-0.02 -24.65	-0.10 -139.61	-0.27 -384.54	
Qs	m3/hari		-9.88	-55.98	-154.20	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%	
Total	m3/hari m3/tahun		-1.69 -615.80	-3.30 -1203.52	-0.26 -95.68	
Total	Setahun			-1915.01		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 1						
E	TIMUR	Titik 1				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		46	46	46	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		0.12 176.99	0.70 1002.50	1.92 2761.38	
Qs	m3/hari		70.97	402.00	1107.31	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%	
Total	m3/hari m3/tahun		9.96 3637.11	16.04 5854.54	1.00 363.75	
Total	Setahun			9855.40		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 2						
E	TIMUR	Titik 2				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		49	49	49	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		0.12 175.38	0.69 993.34	1.90 2736.17	
Qs	m3/hari		70.33	398.33	1097.20	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%	
Total	m3/hari m3/tahun		9.87 3603.91	15.89 5801.10	0.99 360.43	
Total	Setahun			9765.43		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 1						
W	BARAT	Titik 1				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		-46	-46	-46	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		-0.12 -176.99	-0.70 -1002.50	-1.92 -2761.38	
Qs	m3/hari		-70.97	-402.00	-1107.31	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%	
Total	m3/hari m3/tahun		-3.75 -1370.39	-7.32 -2670.49	-6.75 -2465.43	
Total	Setahun			-6506.31		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 2						
W	BARAT	Titik 2				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		-49	-49	-49	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		-0.12 -175.38	-0.69 -993.34	-1.90 -2736.17	
Qs	m3/hari		-70.33	-398.33	-1097.20	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%	
Total	m3/hari m3/tahun		-3.72 -1357.88	-7.25 -2646.11	-6.69 -2442.92	
Total	Setahun			-6446.92		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 3					
SE	TENGGA	Titik 3			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		83	83	83
P1	t-m/s/m		0.03	0.17	0.46
	t-m/hari/m		42.84	242.67	668.44
Qs	m3/hari		17.18	97.31	268.05
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		2.93	5.73	0.46
	m3/tahun		1070.44	2092.06	166.32
Total	Setahun		3328.83		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 4					
SE	TENGGA	Titik 4			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		90	90	90
P1	t-m/s/m		0.00	0.00	0.00
	t-m/hari/m		0.00	0.00	0.00
Qs	m3/hari		0.00	0.00	0.00
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		0.00	0.00	0.00
	m3/tahun		0.00	0.00	0.00
Total	Setahun		0.00		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 3					
E	TIMUR	Titik 3			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		38	38	38
P1	t-m/s/m		0.12	0.68	1.86
	t-m/hari/m		171.84	973.31	2680.98
Qs	m3/hari		68.91	390.30	1075.07
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		9.67	15.57	0.97
	m3/tahun		3531.22	5684.10	353.16
Total	Setahun		9568.48		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 4					
E	TIMUR	Titik 4			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		45	45	45
P1	t-m/s/m		0.12	0.70	1.92
	t-m/hari/m		177.10	1003.11	2763.06
Qs	m3/hari		71.02	402.25	1107.99
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		9.97	16.05	1.00
	m3/tahun		3639.32	5858.11	363.97
Total	Setahun		9861.40		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 3					
W	BARAT	Titik 3			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		-38	-38	-38
P1	t-m/s/m		-0.12	-0.68	-1.86
	t-m/hari/m		-171.84	-973.31	-2680.98
Qs	m3/hari		-68.91	-390.30	-1075.07
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-3.65	-7.10	-6.56
	m3/tahun		-1330.50	-2592.75	-2393.65
Total	Setahun		-6316.89		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 4					
W	BARAT	Titik 4			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		-45	-45	-45
P1	t-m/s/m		-0.12	-0.70	-1.92
	t-m/hari/m		-177.10	-1003.11	-2763.06
Qs	m3/hari		-71.02	-402.25	-1107.99
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-3.76	-7.32	-6.76
	m3/tahun		-1371.23	-2672.12	-2466.93
Total	Setahun		-6510.28		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 5

SE	TENGGERA	Titik 5			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	70	70	70	
P1	t-m/s/m		0.08	0.45	1.23
	t-m/hari/m		113.84	644.78	1776.06
Qs	m ³ /hari		45.65	258.56	712.20
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m ³ /hari		7.79	15.23	1.21
	m ³ /tahun		2844.16	5558.62	441.92
Total	Setahun		8844.71		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 6

SE	TENGGERA	Titik 6			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	108	108	108	
P1	t-m/s/m		-0.07	-0.41	-1.13
	t-m/hari/m		-104.10	-589.61	-1624.09
Qs	m ³ /hari		-41.74	-236.43	-651.26
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m ³ /hari		-7.13	-13.93	-1.11
	m ³ /tahun		-2600.79	-5082.98	-404.11
Total	Setahun		-8087.88		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 5

E	TIMUR	Titik 5			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	25	25	25	
P1	t-m/s/m		0.09	0.53	1.47
	t-m/hari/m		135.67	768.42	2116.63
Qs	m ³ /hari		54.40	308.14	848.77
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m ³ /hari		7.64	12.29	0.76
	m ³ /tahun		2787.88	4487.57	278.82
Total	Setahun		7554.27		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 6

E	TIMUR	Titik 6			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	63	63	63	
P1	t-m/s/m		0.10	0.56	1.55
	t-m/hari/m		143.28	811.53	2235.36
Qs	m ³ /hari		57.45	325.42	896.38
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m ³ /hari		8.07	12.98	0.81
	m ³ /tahun		2944.27	4739.31	294.46
Total	Setahun		7978.04		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 5

W	BARAT	Titik 5			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-25	-25	-25	
P1	t-m/s/m		-0.09	-0.53	-1.47
	t-m/hari/m		-135.67	-768.42	-2116.63
Qs	m ³ /hari		-54.40	-308.14	-848.77
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m ³ /hari		-2.88	-5.61	-5.18
	m ³ /tahun		-1050.42	-2046.96	-1889.78
Total	Setahun		-4987.16		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 6

W	BARAT	Titik 6			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-63	-63	-63	
P1	t-m/s/m		-0.10	-0.56	-1.55
	t-m/hari/m		-143.28	-811.53	-2235.36
Qs	m ³ /hari		-57.45	-325.42	-896.38
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m ³ /hari		-3.04	-5.92	-5.47
	m ³ /tahun		-1109.35	-2161.79	-1995.79
Total	Setahun		-5266.93		

Area B (7-9) - Groin Sisi Kiri

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 7					
SE	TENGGARA	Titik 7		Titik 7	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	95	95	95	
P1	t-m/s/m	-0.02	-0.12	-0.33	
	t-m/hari/m	-30.75	-174.19	-479.80	
Qs	m3/hari	-12.33	-69.85	-192.40	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari	-2.11	-4.11	-0.33	
	m3/tahun	-768.35	-1501.65	-119.38	
Total	Setahun		-2389.39		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 8					
SE	TENGGARA	Titik 8		Titik 8	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	79	79	79	
P1	t-m/s/m	0.05	0.26	0.72	
	t-m/hari/m	66.34	375.77	1035.06	
Qs	m3/hari	26.60	150.68	415.06	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari	4.54	8.88	0.71	
	m3/tahun	1657.53	3239.48	257.54	
Total	Setahun		5154.56		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 7					
E	TIMUR	Titik 7		Titik 7	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	50	50	50	
P1	t-m/s/m	0.12	0.69	1.89	
	t-m/hari/m	174.41	987.87	2721.08	
Qs	m3/hari	69.94	396.13	1091.15	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari	9.82	15.81	0.98	
	m3/tahun	3584.03	5769.11	358.44	
Total	Setahun		9711.59		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 8					
E	TIMUR	Titik 8		Titik 8	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	34	34	34	
P1	t-m/s/m	0.11	0.65	1.78	
	t-m/hari/m	164.20	930.06	2561.86	
Qs	m3/hari	65.85	372.96	1027.31	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari	9.24	14.88	0.92	
	m3/tahun	3374.32	5431.54	337.47	
Total	Setahun		9143.33		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 7					
W	BARAT	Titik 7		Titik 7	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-50	-50	-50	
P1	t-m/s/m	-0.12	-0.69	-1.89	
	t-m/hari/m	-174.41	-987.87	-2721.08	
Qs	m3/hari	-69.94	-396.13	-1091.15	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari	-3.70	-7.21	-6.66	
	m3/tahun	-1350.39	-2631.52	-2429.45	
Total	Setahun		-6411.37		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 8					
W	BARAT	Titik 8		Titik 8	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-34	-34	-34	
P1	t-m/s/m	-0.11	-0.65	-1.78	
	t-m/hari/m	-164.20	-930.06	-2561.86	
Qs	m3/hari	-65.85	-372.96	-1027.31	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari	-3.48	-6.79	-6.27	
	m3/tahun	-1271.38	-2477.55	-2287.30	
Total	Setahun		-6036.22		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 9

SE Parameter	TENGGERA Satuan	Titik 9			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		119	119	119
P1	t-m/s/m		-0.10	-0.59	-1.63
	t-m/hari/m		-150.19	-850.68	-2343.21
Qs	m3/hari		-60.23	-341.12	-939.63
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		-10.28	-20.09	-1.60
	m3/tahun		-3752.39	-7333.65	-583.04
Total	Setahun			-11669.07	

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 9

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 9			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		74	74	74
P1	t-m/s/m		0.07	0.37	1.02
	t-m/hari/m		93.85	531.57	1464.20
Qs	m3/hari		37.63	213.16	587.14
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		5.28	8.50	0.53
	m3/tahun		1928.55	3104.32	192.88
Total	Setahun			5225.75	

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 9

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 9			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		-74	-74	-74
P1	t-m/s/m		-0.07	-0.37	-1.02
	t-m/hari/m		-93.85	-531.57	-1464.20
Qs	m3/hari		-37.63	-213.16	-587.14
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-1.99	-3.88	-3.58
	m3/tahun		-726.64	-1416.01	-1307.27
Total	Setahun			-3449.92	

Area C (10-12) - Muara Sungai Ijo

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 11

SE Parameter	TENGGAHA Satuan	Titik 11			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	98	98	98	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.03 -48.82	-0.19 -276.49	-0.53 -761.60	
Qs	m ³ /hari	-19.57	-110.87	-305.40	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	-3.34 -1219.62	-6.53 -2383.62	-0.52 -189.50	
Total	Setahun	-3792.75			

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 12

SE Parameter	TENGGAHA Satuan	Titik 12			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	84	84	84	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.03 36.82	0.14 208.56	0.40 574.47	
Qs	m ³ /hari	14.77	83.63	230.36	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	2.52 919.95	4.93 1797.95	0.39 142.94	
Total	Setahun	2860.85			

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 11

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 11			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	53	53	53	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.12 170.24	0.67 964.25	1.84 2656.02	
Qs	m ³ /hari	68.27	386.66	1065.06	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	9.58 3498.34	15.43 5631.17	0.96 349.87	
Total	Setahun	9479.39			

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 12

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 12			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	39	39	39	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.12 173.23	0.68 981.19	1.88 2702.68	
Qs	m ³ /hari	69.46	393.46	1083.77	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	9.75 3559.80	15.70 5730.09	0.98 356.02	
Total	Setahun	9645.91			

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 11

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 11			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-53	-53	-53	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.12 -170.24	-0.67 -964.25	-1.84 -2656.02	
Qs	m ³ /hari	-68.27	-386.66	-1065.06	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	-3.61 -1318.11	-7.04 -2568.61	-6.50 -2371.37	
Total	Setahun	-6258.08			

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 12

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 12			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-39	-39	-39	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.12 -173.23	-0.68 -981.19	-1.88 -2702.68	
Qs	m ³ /hari	-69.46	-393.46	-1083.77	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	-3.67 -1341.26	-7.16 -2613.73	-6.61 -2413.02	
Total	Setahun	-6368.01			

PERHITUNGAN TRANSPORT SEDIMEN QS8

Area A (1-6) - Groin Sisi Kanan

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 1

SE	TENGARAH	Titik 1				
Parameter	Satuan	Tinjau Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344		
dB	m	1	2	3		
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425		
alphaB	derajat	93	93	93		
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.01 -18.51	-0.07 -104.85	-0.20 -288.82		
Qs	m3/hari	-7.42	-42.05	-115.82		
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%	
Total	m3/hari m3/tahun	-1.27 -462.51	-2.48 -903.93	-0.20 -71.86		
Total	Setahun		-1438.30			

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 1

E	TIMUR	Titik 1				
Parameter	Satuan	Tinjau Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344		
dB	m	1	2	3		
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425		
alphaB	derajat	48	48	48		
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.12 176.13	0.69 997.61	1.91 2747.92		
Qs	m3/hari	70.63	400.04	1101.92		
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%	
Total	m3/hari m3/tahun	9.92 3619.39	15.96 5826.02	0.99 361.98		
Total	Setahun		9807.38			

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 1

W	BARAT	Titik 1				
Parameter	Satuan	Tinjau Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344		
dB	m	1	2	3		
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425		
alphaB	derajat	-48	-48	-48		
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.12 -176.13	-0.69 -997.61	-1.91 -2747.92		
Qs	m3/hari	-70.63	-400.04	-1101.92		
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%	
Total	m3/hari m3/tahun	-3.74 -1363.71	-7.28 -2657.48	-6.72 -2453.42		
Total	Setahun		-6474.61			

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 2

SE	TENGARAH	Titik 2				
Parameter	Satuan	Tinjau Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344		
dB	m	1	2	3		
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425		
alphaB	derajat	94	94	94		
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.02 -24.65	-0.10 -139.61	-0.27 -384.54		
Qs	m3/hari	-9.88	-55.98	-154.20		
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%	
Total	m3/hari m3/tahun	-1.69 -615.80	-3.30 -1203.52	-0.26 -95.68		
Total	Setahun		-1915.01			

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 2

E	TIMUR	Titik 2				
Parameter	Satuan	Tinjau Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344		
dB	m	1	2	3		
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425		
alphaB	derajat	49	49	49		
P1	t-m/s/m	0.12	0.69	1.90		
		175.38	993.34	2736.17		
Qs	m3/hari	70.33	398.33	1097.20		
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%	
Total	m3/hari m3/tahun	9.87 3603.91	15.89 5801.10	0.99 360.43		
Total	Setahun		9765.43			

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 2

W	BARAT	Titik 2				
Parameter	Satuan	Tinjau Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344		
dB	m	1	2	3		
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425		
alphaB	derajat	-49	-49	-49		
P1	t-m/s/m	-0.12	-0.69	-1.90		
		-175.38	-993.34	-2736.17		
Qs	m3/hari	-70.33	-398.33	-1097.20		
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%	
Total	m3/hari m3/tahun	-3.72 -1357.88	-7.25 -2646.11	-6.69 -2442.92		
Total	Setahun		-6446.92			

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 3					
SE	TENGGAHA	Titik 3			
Parameter	Satuan	Tinjauaun Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s	2.6	10	15.4	
TO	dt	9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	84	84	84	
P1	t-m/s/m	0.03	0.14	0.40	
	t-m/hari/m	36.82	208.56	574.47	
Qs	m3/hari	14.77	83.63	230.36	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari	2.52	4.93	0.39	
	m3/tahun	919.95	1797.95	142.94	
Total	Setahun	2860.85			

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 4					
SE	TENGGAHA	Titik 4			
Parameter	Satuan	Tinjauaun Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s	2.6	10	15.4	
TO	dt	9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	91	91	91	
P1	t-m/s/m	0.00	-0.02	-0.07	
	t-m/hari/m	-6.18	-35.01	-96.43	
Qs	m3/hari	-2.48	-14.04	-38.67	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari	-0.42	-0.83	-0.07	
	m3/tahun	-154.42	-301.80	-23.99	
Total	Setahun	-480.21			

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 3					
E	TIMUR	Titik 3			
Parameter	Satuan	Tinjauaun Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s	2.6	10	15.4	
TO	dt	9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	39	39	39	
P1	t-m/s/m	0.12	0.68	1.88	
	t-m/hari/m	173.23	981.19	2702.68	
Qs	m3/hari	69.46	393.46	1083.77	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari	9.75	15.70	0.98	
	m3/tahun	3559.80	5730.09	356.02	
Total	Setahun	9645.91			

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 4					
E	TIMUR	Titik 4			
Parameter	Satuan	Tinjauaun Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s	2.6	10	15.4	
TO	dt	9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	46	46	46	
P1	t-m/s/m	0.12	0.70	1.92	
	t-m/hari/m	176.99	1002.50	2761.38	
Qs	m3/hari	70.97	402.00	1107.31	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari	9.96	16.04	1.00	
	m3/tahun	3637.11	5854.54	363.75	
Total	Setahun	9855.40			

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 3					
W	BARAT	Titik 3			
Parameter	Satuan	Tinjauaun Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s	2.6	10	15.4	
TO	dt	9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-39	-39	-39	
P1	t-m/s/m	-0.12	-0.68	-1.88	
	t-m/hari/m	-173.23	-981.19	-2702.68	
Qs	m3/hari	-69.46	-393.46	-1083.77	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari	-3.67	-7.16	-6.61	
	m3/tahun	-1341.26	-2613.73	-2413.02	
Total	Setahun	-6368.01			

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 4					
W	BARAT	Titik 4			
Parameter	Satuan	Tinjauaun Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s	2.6	10	15.4	
TO	dt	9	16.5	20	
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-46	-46	-46	
P1	t-m/s/m	-0.12	-0.70	-1.92	
	t-m/hari/m	-176.99	-1002.50	-2761.38	
Qs	m3/hari	-70.97	-402.00	-1107.31	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari	-3.75	-7.32	-6.75	
	m3/tahun	-1370.39	-2670.49	-2465.43	
Total	Setahun	-6506.31			

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 5					
SE	TENGGARA	Titik 5			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	72	72	72	
P1	t-m/s/m		0.07	0.41	1.13
	t-m/hari/m		104.10	589.61	1624.09
Qs	m3/hari		41.74	236.43	651.26
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		7.13	13.93	1.11
	m3/tahun		2600.79	5082.98	404.11
Total	Setahun		8087.88		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 6					
SE	TENGGARA	Titik 6			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	106	106	106	
P1	t-m/s/m		-0.07	-0.37	-1.02
	t-m/hari/m		-93.85	-531.57	-1464.20
Qs	m3/hari		-37.63	-213.16	-587.14
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		-6.42	-12.55	-1.00
	m3/tahun		-2344.75	-4582.57	-364.32
Total	Setahun		-7291.65		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 5					
E	TIMUR	Titik 5			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	27	27	27	
P1	t-m/s/m		0.10	0.56	1.55
			143.28	811.53	2235.36
Qs	m3/hari		57.45	325.42	896.38
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		8.07	12.98	0.81
	m3/tahun		2944.27	4739.31	294.46
Total	Setahun		7978.04		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 6					
E	TIMUR	Titik 6			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	61	61	61	
P1	t-m/s/m		0.10	0.59	1.63
			150.19	850.68	2343.21
Qs	m3/hari		60.23	341.12	939.63
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		8.46	13.61	0.85
	m3/tahun		3086.32	4967.96	308.67
Total	Setahun		8362.95		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 5					
W	BARAT	Titik 5			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-27	-27	-27	
P1	t-m/s/m		-0.10	-0.56	-1.55
			-143.28	-811.53	-2235.36
Qs	m3/hari		-57.45	-325.42	-896.38
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-3.04	-5.92	-5.47
	m3/tahun		-1109.35	-2161.79	-1995.79
Total	Setahun		-5266.93		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 6					
W	BARAT	Titik 6			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-61	-61	-61	
P1	t-m/s/m		-0.10	-0.59	-1.63
			-150.19	-850.68	-2343.21
Qs	m3/hari		-60.23	-341.12	-939.63
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-3.19	-6.21	-5.73
	m3/tahun		-1162.87	-2266.09	-2092.08
Total	Setahun		-5521.03		

Area B (7-9) - Groin Sisi Kiri

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 7

SE Parameter	TENGGAJA Satuan	Titik 7 Tinjauana Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	91	91	91	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.00 -6.18	-0.02 -35.01	-0.07 -96.43	
Qs	m3/hari	-2.48	-14.04	-38.67	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari m3/tahun	-0.42 -154.42	-0.83 -301.80	-0.07 -23.99	
Total	Setahun		-480.21		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 7

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 7 Tinjauana Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	46	46	46	
P1	t-m/s/m	0.12 176.99	0.70 1002.50	1.92 2761.38	
Qs	m3/hari	70.97	402.00	1107.31	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari m3/tahun	9.96 3637.11	16.04 5854.54	1.00 363.75	
Total	Setahun		9855.40		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 7

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 7 Tinjauana Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-46	-46	-46	
P1	t-m/s/m	-0.12 -176.99	-0.70 -1002.50	-1.92 -2761.38	
Qs	m3/hari	-70.97	-402.00	-1107.31	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari m3/tahun	-3.75 -1370.39	-7.32 -2670.49	-6.75 -2465.43	
Total	Setahun		-6506.31		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 8

SE Parameter	TENGGAJA Satuan	Titik 8 Tinjauana Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	76	76	76	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.06 83.14	0.33 470.93	0.90 1297.18	
Qs	m3/hari	33.34	188.84	520.17	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari m3/tahun	5.69 2077.29	11.12 4059.84	0.88 322.76	
Total	Setahun		6459.89		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 8

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 8 Tinjauana Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	31	31	31	
P1	t-m/s/m	0.11 156.37	0.62 885.69	1.69 2439.64	
Qs	m3/hari	62.70	355.16	978.29	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari m3/tahun	8.80 3213.33	14.17 5172.40	0.88 321.37	
Total	Setahun		8707.10		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 8

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 8 Tinjauana Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-31	-31	-31	
P1	t-m/s/m	-0.11 -156.37	-0.62 -885.69	-1.69 -2439.64	
Qs	m3/hari	-62.70	-355.16	-978.29	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari m3/tahun	-3.32 -1210.72	-6.46 -2359.34	-5.97 -2178.17	
Total	Setahun		-5748.23		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 9						
SE	TENGGARA	Titik 9				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s	2.6	10	15.4		
T0	dt	9	16.5	20		
Hb	m	0.781	1.563	2.344		
dB	m	1	2	3		
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425		
alphaB	derajat	119	119	119		
P1	t-m/s/m	-0.10	-0.59	-1.63		
	t-m/hari/m	-150.19	-850.68	-2343.21		
Qs	m3/hari	-60.23	-341.12	-939.63		
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%	
Total	m3/hari	-10.28	-20.09	-1.60		
	m3/tahun	-3752.39	-7333.65	-583.04		
Total	Setahun		-11669.07			

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 9						
E	TIMUR	Titik 9				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s	2.6	10	15.4		
T0	dt	9	16.5	20		
Hb	m	0.781	1.563	2.344		
dB	m	1	2	3		
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425		
alphaB	derajat	74	74	74		
P1	t-m/s/m	0.07	0.37	1.02		
		93.85	531.57	1464.20		
Qs	m3/hari	37.63	213.16	587.14		
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%	
Total	m3/hari	5.28	8.50	0.53		
	m3/tahun	1928.55	3104.32	192.88		
Total	Setahun		5225.75			

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 9						
W	BARAT	Titik 9				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s	2.6	10	15.4		
T0	dt	9	16.5	20		
Hb	m	0.781	1.563	2.344		
dB	m	1	2	3		
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425		
alphaB	derajat	-74	-74	-74		
P1	t-m/s/m	-0.07	-0.37	-1.02		
		-93.85	-531.57	-1464.20		
Qs	m3/hari	-37.63	-213.16	-587.14		
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%	
Total	m3/hari	-1.99	-3.88	-3.58		
	m3/tahun	-726.64	-1416.01	-1307.27		
Total	Setahun		-3449.92			

Area C (10-12) - Muara Sungai Ijo

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 11

SE Parameter	TENGGA Satuan	Titik 11			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	102	102	102	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.05 -72.03	-0.28 -408.00	-0.78 -1123.84	
Qs	m3/hari	-28.89	-163.61	-450.66	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari m3/tahun	-4.93 -1799.70	-9.64 -3517.33	-0.77 -279.63	
Total	Setahun		-5596.66		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 12

SE Parameter	TENGGA Satuan	Titik 12			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	83	83	83	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.03 42.84	0.17 242.67	0.46 668.44	
Qs	m3/hari	17.18	97.31	268.05	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari m3/tahun	2.93 1070.44	5.73 2092.06	0.46 166.32	
Total	Setahun		3328.83		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 11

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 11			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	57	57	57	
P1	t-m/s/m	0.11	0.64	1.75	
Qs	m3/hari	161.79	916.38	2524.18	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari m3/tahun	9.11 3324.69	14.66 5351.65	0.91 332.51	
Total	Setahun		9008.84		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 12

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 12			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	38	38	38	
P1	t-m/s/m	0.12	0.68	1.86	
Qs	m3/hari	171.84	973.31	2680.98	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari m3/tahun	9.67 3531.22	15.57 5684.10	0.97 353.16	
Total	Setahun		9568.48		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 11

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 11			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-57	-57	-57	
P1	t-m/s/m	-0.11	-0.64	-1.75	
Qs	m3/hari	-161.79	-916.38	-2524.18	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari m3/tahun	-3.43 -1252.68	-6.69 -2441.10	-6.17 -2253.65	
Total	Setahun		-5947.43		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 12

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 12			
		Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-38	-38	-38	
P1	t-m/s/m	-0.12	-0.68	-1.86	
Qs	m3/hari	-171.84	-973.31	-2680.98	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari m3/tahun	-3.65 -1330.50	-7.10 -2592.75	-6.56 -2393.65	
Total	Setahun		-6316.89		

PERHITUNGAN TRANSPORT SEDIMEN QSC
Area A (1-6) - Groin Sisi Kanan

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 1

SE	TENGGAHA	Titik 1				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		96	96	96	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		-0.03 -36.82	-0.14 -208.56	-0.40 -574.47	
Qs	m3/hari		-14.77	-83.63	-230.36	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%	
Total	m3/hari m3/tahun		-2.52 -919.95	-4.93 -1797.95	-0.39 -142.94	
Total	Setahun		-2860.85			

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 2

SE	TENGGAHA	Titik 2				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		93	93	93	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		-0.01 -18.51	-0.07 -104.85	-0.20 -288.82	
Qs	m3/hari		-7.42	-42.05	-115.82	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%	
Total	m3/hari m3/tahun		-1.27 -462.51	-2.48 -903.93	-0.20 -71.86	
Total	Setahun		-1438.30			

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 1

E	TIMUR	Titik 1				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		51	51	51	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		0.12 173.23	0.68 981.19	1.88 2702.68	
Qs	m3/hari		69.46	393.46	1083.77	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%	
Total	m3/hari m3/tahun		9.75 3559.80	15.70 5730.09	0.98 356.02	
Total	Setahun		9645.91			

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 2

E	TIMUR	Titik 2				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		48	48	48	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		0.12 176.13	0.69 997.61	1.91 2747.92	
Qs	m3/hari		70.63	400.04	1101.92	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%	
Total	m3/hari m3/tahun		9.92 3619.39	15.96 5826.02	0.99 361.98	
Total	Setahun		9807.38			

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 1

W	BARAT	Titik 1				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		-51	-51	-51	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		-0.12 -173.23	-0.68 -981.19	-1.88 -2702.68	
Qs	m3/hari		-69.46	-393.46	-1083.77	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%	
Total	m3/hari m3/tahun		-3.67 -1341.26	-7.16 -2613.73	-6.61 -2413.02	
Total	Setahun		-6368.01			

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 2

W	BARAT	Titik 2				
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen				
Uz	m/s	3	9	15	21	
U10	m/s	3	9	15	21	
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032	
H0	m/s		2.6	10	15.4	
T0	dt		9	16.5	20	
Hb	m		0.781	1.563	2.344	
dB	m		1	2	3	
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat		-48	-48	-48	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		-0.12 -176.13	-0.69 -997.61	-1.91 -2747.92	
Qs	m3/hari		-70.63	-400.04	-1101.92	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%	
Total	m3/hari m3/tahun		-3.74 -1363.71	-7.28 -2657.48	-6.72 -2453.42	
Total	Setahun		-6474.61			

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 3					
SE	TENGGA	Titik 3			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		84	84	84
P1	t-m/s/m		0.03	0.14	0.40
	t-m/hari/m		36.82	208.56	574.47
Qs	m3/hari		14.77	83.63	230.36
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		2.52	4.93	0.39
	m3/tahun		919.95	1797.95	142.94
Total	Setahun		2860.85		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 4					
SE	TENGGA	Titik 4			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		92	92	92
P1	t-m/s/m		-0.01	-0.05	-0.13
	t-m/hari/m		-12.35	-69.97	-192.74
Qs	m3/hari		-4.95	-28.06	-77.29
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		-0.85	-1.65	-0.13
	m3/tahun		-308.65	-603.23	-47.96
Total	Setahun		-959.84		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 3					
E	TIMUR	Titik 3			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		39	39	39
P1	t-m/s/m		0.12	0.68	1.88
	t-m/hari/m		173.23	981.19	2702.68
Qs	m3/hari		69.46	393.46	1083.77
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		9.75	15.70	0.98
	m3/tahun		3559.80	5730.09	356.02
Total	Setahun		9645.91		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 4					
E	TIMUR	Titik 4			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		47	47	47
P1	t-m/s/m		0.12	0.69	1.91
	t-m/hari/m		176.67	1000.66	2756.33
Qs	m3/hari		70.84	401.27	1105.29
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		9.95	16.01	0.99
	m3/tahun		3630.46	5843.84	363.09
Total	Setahun		9837.38		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 3					
W	BARAT	Titik 3			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		-39	-39	-39
P1	t-m/s/m		-0.12	-0.68	-1.88
	t-m/hari/m		-173.23	-981.19	-2702.68
Qs	m3/hari		-69.46	-393.46	-1083.77
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-3.67	-7.16	-6.61
	m3/tahun		-1341.26	-2613.73	-2413.02
Total	Setahun		-6368.01		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 4					
W	BARAT	Titik 4			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		-47	-47	-47
P1	t-m/s/m		-0.12	-0.69	-1.91
	t-m/hari/m		-176.67	-1000.66	-2756.33
Qs	m3/hari		-70.84	-401.27	-1105.29
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-3.75	-7.30	-6.74
	m3/tahun		-1367.89	-2665.61	-2460.92
Total	Setahun		-6494.42		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 5

SE	TENGGERA	Titik 5			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	82	82	82	
P1	t-m/s/m	0.03	0.19	0.53	
	t-m/hari/m	48.82	276.49	761.60	
Qs	m ³ /hari	19.57	110.87	305.40	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m ³ /hari	3.34	6.53	0.52	
	m ³ /tahun	1219.62	2383.62	189.50	
Total	Setahun		3792.75		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 6

SE	TENGGERA	Titik 6			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	104	104	104	
P1	t-m/s/m	-0.06	-0.33	-0.90	
	t-m/hari/m	-83.14	-470.93	-1297.18	
Qs	m ³ /hari	-33.34	-188.84	-520.17	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m ³ /hari	-5.69	-11.12	-0.88	
	m ³ /tahun	-2077.29	-4059.84	-322.76	
Total	Setahun		-6459.89		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 5

E	TIMUR	Titik 5			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	37	37	37	
P1	t-m/s/m	0.12	0.67	1.84	
	t-m/hari/m	170.24	964.25	2656.02	
Qs	m ³ /hari	68.27	386.66	1065.06	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m ³ /hari	9.58	15.43	0.96	
	m ³ /tahun	3498.34	5631.17	349.87	
Total	Setahun		9479.39		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 6

E	TIMUR	Titik 6			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	59	59	59	
P1	t-m/s/m	0.11	0.62	1.69	
	t-m/hari/m	156.37	885.69	2439.64	
Qs	m ³ /hari	62.70	355.16	978.29	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m ³ /hari	8.80	14.17	0.88	
	m ³ /tahun	3213.33	5172.40	321.37	
Total	Setahun		8707.10		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 5

W	BARAT	Titik 5			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-37	-37	-37	
P1	t-m/s/m	-0.12	-0.67	-1.84	
	t-m/hari/m	-170.24	-964.25	-2656.02	
Qs	m ³ /hari	-68.27	-386.66	-1065.06	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m ³ /hari	-3.61	-7.04	-6.50	
	m ³ /tahun	-1318.11	-2568.61	-2371.37	
Total	Setahun		-6258.08		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 6

W	BARAT	Titik 6			
Parameter	Satuan	Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-59	-59	-59	
P1	t-m/s/m	-0.11	-0.62	-1.69	
	t-m/hari/m	-156.37	-885.69	-2439.64	
Qs	m ³ /hari	-62.70	-355.16	-978.29	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m ³ /hari	-3.32	-6.46	-5.97	
	m ³ /tahun	-1210.72	-2359.34	-2178.17	
Total	Setahun		-5748.23		

Area B (7-9) - Groin Sisi Kiri

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 7					
SE	TENGGARA	Titik 7		Titik 7	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		91	91	91
P1	t-m/s/m		0.00	-0.02	-0.07
	t-m/hari/m		-6.18	-35.01	-96.43
Qs	m3/hari		-2.48	-14.04	-38.67
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		-0.42	-0.83	-0.07
	m3/tahun		-154.42	-301.80	-23.99
Total	Setahun		-480.21		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 7					
E	TIMUR	Titik 7		Titik 7	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		46	46	46
P1	t-m/s/m		0.12	0.70	1.92
	t-m/hari/m		176.99	1002.50	2761.38
Qs	m3/hari		70.97	402.00	1107.31
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		9.96	16.04	1.00
	m3/tahun		3637.11	5854.54	363.75
Total	Setahun		9855.40		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 7					
W	BARAT	Titik 7		Titik 7	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		-46	-46	-46
P1	t-m/s/m		-0.12	-0.70	-1.92
	t-m/hari/m		-176.99	-1002.50	-2761.38
Qs	m3/hari		-70.97	-402.00	-1107.31
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-3.75	-7.32	-6.75
	m3/tahun		-1370.39	-2670.49	-2465.43
Total	Setahun		-6506.31		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 8					
SE	TENGGARA	Titik 8		Titik 8	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		76	76	76
P1	t-m/s/m		0.06	0.33	0.90
	t-m/hari/m		83.14	470.93	1297.18
Qs	m3/hari		33.34	188.84	520.17
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari		5.69	11.12	0.88
	m3/tahun		2077.29	4059.84	322.76
Total	Setahun		6459.89		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 8					
E	TIMUR	Titik 8		Titik 8	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		31	31	31
P1	t-m/s/m		0.11	0.62	1.69
	t-m/hari/m		156.37	885.69	2439.64
Qs	m3/hari		62.70	355.16	978.29
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari		8.80	14.17	0.88
	m3/tahun		3213.33	5172.40	321.37
Total	Setahun		8707.10		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 8					
W	BARAT	Titik 8		Titik 8	
Parameter	Satuan	Tinjauan	Daya Angkutan	Sedimen	
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
H0	m/s		2.6	10	15.4
T0	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		-31	-31	-31
P1	t-m/s/m		-0.11	-0.62	-1.69
	t-m/hari/m		-156.37	-885.69	-2439.64
Qs	m3/hari		-62.70	-355.16	-978.29
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari		-3.32	-6.46	-5.97
	m3/tahun		-1210.72	-2359.34	-2178.17
Total	Setahun		-5748.23		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 9

SE Parameter	TENGGERA Satuan	Titik 9 Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
		3	9	15	21
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		120	120	120
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		-0.11 -153.37	-0.60 -868.72	-1.66 -2392.88
Qs	m3/hari		-61.50	-348.36	-959.54
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m3/hari m3/tahun		-10.50 -3831.93	-20.52 -7489.11	-1.63 -595.40
Total	Setahun		-11916.44		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 9

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 9 Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
		3	9	15	21
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		75	75	75
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		0.06 88.55	0.35 501.55	0.96 1381.53
Qs	m3/hari		35.51	201.12	553.99
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m3/hari m3/tahun		4.99 1819.66	8.02 2929.05	0.50 181.99
Total	Setahun		4930.70		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 9

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 9 Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
		3	9	15	21
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m		0.781	1.563	2.344
dB	m		1	2	3
Cb	m/s		3.132	4.429	5.425
alphaB	derajat		-75	-75	-75
P1	t-m/s/m t-m/hari/m		-0.06 -88.55	-0.35 -501.55	-0.96 -1381.53
Qs	m3/hari		-35.51	-201.12	-553.99
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m3/hari m3/tahun		-1.88 -685.61	-3.66 -1336.06	-3.38 -1233.47
Total	Setahun		-3255.14		

Area C (10-12) - Muara Sungai Ijo

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 11

SE Parameter	TENGGAHA Satuan	Titik 11 Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
		3	9	15	21
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	104	104	104	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.06 -83.14	-0.33 -470.93	-0.90 -1297.18	
Qs	m ³ /hari	-33.34	-188.84	-520.17	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	-5.69 -2077.29	-11.12 -4059.84	-0.88 -322.76	
Total	Setahun		-6459.89		

Perhitungan Sedimen Arah SE di titik 12

SE Parameter	TENGGAHA Satuan	Titik 12 Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
		3	9	15	21
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	81	81	81	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.04 54.73	0.22 309.98	0.59 853.83	
Qs	m ³ /hari	21.95	124.30	342.39	
Frekuensi	%	9.62%	17.07%	5.89%	0.17%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	3.75 1367.32	7.32 2672.28	0.58 212.45	
Total	Setahun		4252.05		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 11

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 11 Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
		3	9	15	21
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	59	59	59	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.11 156.37	0.62 885.69	1.69 2439.64	
Qs	m ³ /hari	62.70	355.16	978.29	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	8.80 3213.33	14.17 5172.40	0.88 321.37	
Total	Setahun		8707.10		

Perhitungan Sedimen Arah E di titik 12

E Parameter	TIMUR Satuan	Titik 12 Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
		3	9	15	21
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	36	36	36	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	0.12 168.43	0.66 954.01	1.82 2627.82	
Qs	m ³ /hari	67.54	382.56	1053.76	
Frekuensi	%	7.63%	14.04%	3.99%	0.09%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	9.48 3461.20	15.26 5571.39	0.95 346.16	
Total	Setahun		9378.75		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 11

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 11 Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
		3	9	15	21
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-59	-59	-59	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.11 -156.37	-0.62 -885.69	-1.69 -2439.64	
Qs	m ³ /hari	-62.70	-355.16	-978.29	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	-3.32 -1210.72	-6.46 -2359.34	-5.97 -2178.17	
Total	Setahun		-5748.23		

Perhitungan Sedimen Arah W di titik 12

W Parameter	BARAT Satuan	Titik 12 Tinjauan Daya Angkutan Sedimen			
		3	9	15	21
Uz	m/s	3	9	15	21
U10	m/s	3	9	15	21
Ua	m/s	2.742	10.592	19.854	30.032
HO	m/s		2.6	10	15.4
TO	dt		9	16.5	20
Hb	m	0.781	1.563	2.344	
dB	m	1	2	3	
Cb	m/s	3.132	4.429	5.425	
alphaB	derajat	-36	-36	-36	
P1	t-m/s/m t-m/hari/m	-0.12 -168.43	-0.66 -954.01	-1.82 -2627.82	
Qs	m ³ /hari	-67.54	-382.56	-1053.76	
Frekuensi	%	5.11%	5.29%	1.82%	0.61%
Total	m ³ /hari m ³ /tahun	-3.57 -1304.11	-6.96 -2541.34	-6.43 -2346.19	
Total	Setahun		-6191.64		