



TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

**PERENCANAAN PENGENDALIAN MUARA
KALI GRINDULU PACITAN AKIBAT
PENGARUH TRANSPOR SEDIMEN
SEPANJANG PANTAI**

**MUHAMMAD ARIA SADHU
NRP 10111815000035**

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

**PROGRAM DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019**



TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

**PERENCANAAN PENGENDALIAN MUARA
KALI GRINDULU PACITAN AKIBAT
PENGARUH TRANSPOR SEDIMEN
SEPANJANG PANTAI**

**MUHAMMAD ARIA SADHU
NRP 10111815000031**

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

**PROGRAM DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019**



THE FINAL PROJECT - VC 181819

***PLANNING CONTROL OF GRINDULU
RIVER ESTUARY IN PACITAN DUE TO
SEDIMENT TRANSPORT ALONG THE
COAST***

**MUHAMMAD ARIA SADHU
NRP 10111815000035**

**SUPERVISOR
Dr. Ir. SUHARJOKO, MT.
NIP. 19560119 198403 1 001**

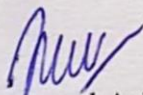
**DIPLOMA IV PROGRAM OF CIVIL ENGINEERING
INFRASTRUCTURE CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT
VOCATIONS FACULTY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019**

LEMBAR PENGESAHAN
PERENCANAAN PENGENDALIAN MUARA KALI
GRINDULU PACITAN AKIBAT PENGARUH TRANSPOR
SEDIMEN SEPANJANG PANTAI

TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Terapan pada
Program Studi Diploma Empat Lanjut Jenjang Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Oleh:

Mahasiswa:



Muhammad Aria Sadhu

NRP. 10111815000035



04 FEB 2020



BERITA ACARA
TUGAS AKHIR TERAPAN
PROGRAM SARJANA TERAPAN LANJUT JENJANG TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
-/890/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2020

Tanggal :
8 Januari 2020

Judul Tugas Akhir Terapan	Perencanaan Pengendalian Muara Kali Grindulu Pacitan Akibat Pengaruh Transport Sedimen Sepanjang Pantai		
Nama Mahasiswa	Muhammad Aria Sadhu	NRP	10111815000035
Dosen Pembimbing 1	Dr. Ir. Suharjoko, M.T. NIP 19560119 198403 1 001	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2	-	Tanda tangan	-

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
- diper tambahkan data from grindulu terkait dgn debit sedimen yg di bawa	 Dr. Ir. Hendra Wahyudi, M.S. NIP 19630426 198803 1 003
- perbaikan penulisan no. abs no. gbr j. norei	 Dwi Indriyani, S.T., M.T. NIP 19810210 201404 2 001
	NIP -
	NIP -
	NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen/Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
		-	-
Dr. Ir. Hendra Wahyudi, M.S. NIP 19630426 198803 1 003	Dwi Indriyani, S.T., M.T. NIP 19810210 201404 2 001	NIP -	NIP -

Peretujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
	 Dr. Ir. Suharjoko, M.T. NIP 19560119 198403 1 001	- NIP -

**PERENCANAAN PENGENDALIAN MUARA KALI
GRINDULU PACITAN AKIBAT PENGARUH TRANSPOR
SEDIMEN SEPANJANG PANTAI**

NAMA MAHASISWA : MUHAMMAD ARIA SADHU
NRP : 10111815000035
JURUSAN : D-IV LANJUT JENJANG
TEKNIK SIPIL FV-ITS
DOSEN PEMBIMBING : Dr. Ir. Suharjoko, MT.

ABSTRAK

Muara Sungai Grindulu yang terletak di kota Pacitan Jawa Timur. Sungai Grindulu sepanjang $\pm 63,73$ km mengalir di wilayah Kabupaten Pacitan dan bermuara di perairan Teluk Pacitan dengan luas DAS mencapai $\pm 733,50$ km². Sungai tersebut mempunyai potensi bahan galian mineral berupa pasir yang telah lama dimanfaatkan sebagai pemasok kebutuhan material untuk pembangunan prasarana fisik. Muara sungai grindulu yang terletak di wilayah Kabupaten Pacitan bagian selatan merupakan jalur lalu lintas tempat bermuaranya kapal-kapal nelayan tradisional yang cukup padat. Dimana di sekitar sungai terjadi proses sedimentasi yang cukup tinggi. Perairan pantai pacitan termasuk kategori perairan terbuka (*open sea*) dengan horizon pantai yang berhadapan langsung dengan Samudra Hindia, oleh karena itu energi gelombang menuju pantai sangat berpengaruh terhadap dinamika pantai di daerah tersebut.

Analisa gelombang di laut dalam Digunakan $H_o = 2,5$ m dan $T_o = 7,5$ s karena pada range kelas 5,7 – 8,8 knot dengan nilai $U_z = 7,3$ m/s memiliki intensitas yang lebih dominan dari tiga range kelas lainnya pada kondisi maksimum. Dalam perhitungan diperoleh Kecepatan Gelombang $C = 3,09$ m/s dan Tinggi Gelombang $H = 3,85$ m. Berdasarkan perhitungan imbalanced sedimen, volume sedimen yang harus diamankan agar tidak masuk kedalam muara sungai adalah sebagai berikut. Pada titik C sebesar $= 150932.038$ m³/tahun, dan pada titik D sebesar $= -3322120.54$ m³/tahun. Dan sedimen yang masih bertransportasi dari Sungai

Grindulu = 617.563,40 m³/tahun yang diharapkan dapat terkikis oleh debit aliran sungai dan masuk ke laut dalam.

Upaya pengamanan Muara Sungai Grindulu Pacitan dengan merencanakan sepasang Jetty Panjang yang terletak di kedua sisi muara sungai dengan Panjang untuk Jetty 1 (sebelah kiri muara) 512 m dan untuk jetty 2 (sebelah kanan muara) 347 m dengan tinggi Jetty 3,5 m.

Kata Kunci: Sedimen, Deformasi Gelombang, Jetty, Sungai Grindulu.

PLANNING CONTROL OF LOWER COURSE GRINDULU RIVER PACITAN DUE TO THE INFLUENCE OF TRANSPORT SEDIMENTS ALONG THE BEACH

Student's Name : MUHAMMAD ARIA SADHU

NRP : 10111815000035

Departement : D-IV CIVIL ENGINEERING
IN ADVANCED (EXTENDED)
LEVEL

Academic Supervisor : Dr. Ir. Suharjoko, MT.

ABSTRACT

Grindulu River Estuary, located in the Pacitan city of East Java. Grindulu River along ± 63.73 km flows in the Pacitan Regency and empties into the waters of Pacitan Bay with a watershed area reaching ± 733.50 km². The river has the potential for mineral excavation in the form of sand which has long been used as a supplier of material needs for the construction of physical infrastructure. Grindulu river estuary, located in the Pacitan district in the south, is a traffic lane where traditional fishing vessels are crowded. Where around the river sedimentation process occurs which is quite high. Pacitan coastal waters are categorized as open waters with a beach horizon that is in direct contact with the Indian Ocean, therefore wave energy towards the coast is very influential on the dynamics of the coast in the area.

Wave analysis in the deep sea Used $H_o = 2.5$ m and $T_o = 7.5$ s because in the class range 5.7 - 8.8 knots with a value of $U_z = 7.3$ m / s has an intensity that is more dominant than the three class ranges other at maximum conditions. In the calculation, obtained Wave Speed $C = 3.09$ m / s and Wave Height $H = 3.85$ m. Based on the calculation of sediment balance, the volume of sediment that must be secured so that it does not enter the river

mouth is as follows. At point C of = 150932.038 m³ / year, and at point D of = -3322120.54 m³ / year. And the sediment that is still transporting from the Grindulu River = 617,563.40 m³ / year which is expected to be eroded by the flow of the river and into the deep sea.

The effort to safeguard the Grindulu Pacitan River Estuary by planning a pair of Jetty Panjang located on both sides of the river mouth with Length for Jetty 1 (left of the mouth) 512 m and for jetty 2 (right side of the mouth) 347 m with Jetty height of 3.5 m.

Keywords: Sediment, Wave Deformation, Jetty, Grindulu River.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat kasih dan anugerahnya, Laporan Tugas Akhir Terapan ini selesai tanpa ada halangan. Laporan Tugas Akhir Terapan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Program Diploma IV Infrastruktur Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Laporan Tugas Akhir Terapan ini membahas "PERENCANAAN PENGENDALIAN MUARA KALI GRINDULU PACITAN AKIBAT PENGARUH TRANSPOR SEDIMEN SEPANJANG PANTAI", bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam menganalisa suatu masalah dengan harapan hasil studi tersebut dapat menjadi pertimbangan untuk perencanaan pengendalian abrasi serupa.

Lalu, juga saya sampaikan terimakasih, terutama kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga saya tercinta, sebagai penyemangat terbesar yang banyak memberi dukungan materiil dan moral berupa doa.
2. Bapak Dr. Ir. Suharjoko, MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam menyusun Laporan Tugas Akhir Terapan.
3. Ibu Siti Kamilia Aziz, ST., Mt. selaku dosen wali yang telah mendidik dan memotivasi saya
4. Bapak Dr. Machus, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Diploma Teknik Sipil
5. Teman-teman mahasiswa Diploma Teknik Sipil Angkatan 2014 atau DS 35 serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir Terapan ini, tidak menutup kemungkinan ada kekurangan, maka bimbingan dan arahan dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi hasil yang lebih baik.

Surabaya, 9 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan	3
1.6 Lokasi Pekerjaan	3
BAB II DATA PENUNJANG DAN TINJAUAN PUSTAKA....	5
2.1 Sungai Grindulu	5
2.2 Data Penunjang.....	7
2.2.1 Data Batimetri	7
2.1.2 Data Pasang Surut.....	8
2.1.3 Data Arah dan kecepatan angin	9
2.1.4 Data tinggi dan periode gelombang	13
2.3 DasarTeori	14
2.2.1 Definisi Pantai	14
2.2.2 Gelombang Laut dalam	15

2.2.3 Gelombang Laut dangkal.....	16
2.2.3.1 Refraksi dan <i>Wave Shoaling</i>	16
2.2.4 Difraksi Gelombang	17
2.2.5 Gelombang Pecah	18
2.2.6 Arus	20
2.2.7 Transport Sedimen Pantai	21
2.2.8 Angkutan Sedimen Sepanjang Pantai	22
2.2.9 Bangunan Pantai	24
2.2.9.1 Jetty	24
BAB III METODOLOGI	27
3.1 Langkah Pertama Pengumpulan Data	27
3.2 Langkah Kedua Analisa Data Angin	28
3.3 Langkah Ketiga Analisa Pasang Surut.....	28
3.4 Langkah Keempat Analisa Debit Sungai	28
3.5 Langkah Kelima Analisa Gelombang	28
3.6 Langkah Keenam Analisa Hidrodinamika	29
3.7 Langkah Ketujuh Perencanaan Bangunan Pengendali Muara Sungai	29
3.8 Diagram Alir.....	30
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Analisa Peta Bathimetri	31
4.2.2 Analisis Angin.....	34
4.2.3 Peramalan Gelombang.....	37
4.2.3.1 Analisa Gelombang di Laut Dalam.....	38
4.2.3.2 Analisa Perambatan Gelombang.....	40

4.2.4	Analisis Transport Sedimen	47
4.2.5	Analisa Pasang Surut	34
4.3	Perencanaan Jetty	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Muara Sungai Grindulu pada tahun 2010	6
Gambar 2. 2	Muara Sungai Grindulu pada tahun 2004	6
Gambar 2. 3	Muara Sungai Grindulu Tahun 2019	7
Gambar 2. 4	Kedalaman Laut daerah Studi (Eksisting)	8
Gambar 2. 5	Kurva Pasang Surut April 2013.....	9
Gambar 2. 6	Definisi dan Batasan Pantai.....	14
Gambar 2. 7	Grafik penentuan gelombang pecah	19
Gambar 2. 8	Daerah perjalanan arus	20
Gambar 2. 9	Transport sedimen sepanjang pantai.....	22
Gambar 4. 1	Langkah 1 pemetaan di <i>global mapper</i> (sumber: Dok. Pribadi).....	31
Gambar 4. 2	Langkah 2 pemetaan di <i>global mapper</i> (sumber: Dok. Pribadi).....	32
Gambar 4. 3	Langkah 1 pemetaan di Aplikasi <i>Surfer</i> (sumber: Dok. Pribadi).....	32
Gambar 4. 4	Langkah 2 pemetaan di Aplikasi <i>Surfer</i> (sumber: Dok. Pribadi).....	33
Gambar 4. 5	Hasil Pemetaan Peta Bathimetri	33
Gambar 4. 6	Grafik Elevasi Pasang Surut.....	35
Gambar 4. 7	Diagram Mawar Angin.....	37
Gambar 4. 8	Grafik Peramalan Gelombang	39

Gambar 4. 9 Gambar Deformasi Gelombang dari arah Tenggara	44
Gambar 4. 10 Gambar Deformasi Gelombang dari arah Timur	45
Gambar 4. 11 Lokasi Pecah pada saat pasang surut	46
Gambar 4. 12 Lokasi Gelombang pecah	46
Gambar 4. 13 Titik Rencana Sedimentasi	47
Gambar 4. 14 Menentukan sudut gelombang pecah pada titik A	48
Gambar 4. 15 Arah Transport Sedimen dari Pantai dan Sungai	55
Gambar 4. 16 Sedimen yang harus ditahan	56
Gambar 4. 17 Penampang Jetty.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Angin Tahun 2012.....	10
Tabel 4.1 Presentase Kejadian Kecepatan Angin.....	36
Tabel 4.2 Hasil Peramalan Angin untuk Gelombang	40
Tabel 4.3 Perhitungan Deformasi Gelombang pada laut dalam .	43
Tabel 4.4 Nilai Frekuensi Intensitas Angin.....	48
Tabel 4.5 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik A.....	49
Tabel 4.6 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik A (1)	50
Tabel 4.7 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik B	51
Tabel 4.8 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik C	52
Tabel 4.9 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik D.....	53
Tabel 4.10 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekitar 70,8% permukaan bumi tertutup oleh laut, bagian muka bumi yang sangat luas ini merupakan lingkungan tumpahan material material sedimen. Yang terjadi baik secara fisika, kimia, maupun organis. Didalamnya dapat terjadi interaksi satu sama lain membentuk berbagai macam dan variasi sedimen.

Pengembangan kawasan pantai membutuhkan perencanaan yang berkesinambungan. Dengan memperhatikan berbagai faktor seperti angin, arus laut, pasang surut, muara sungai, abrasi, dan juga sedimentasi. Salah satu daerah yang perlu diperhatikan adalah keberadaan muara Sungai Grindulu yang terletak di kota Pacitan Jawa Timur. Sungai Grindulu sepanjang ±63,73 km mengalir di wilayah Kabupaten Pacitan dan bermuara di perairan Teluk Pacitan dengan luas DAS mencapai ±733,50 km². Sungai tersebut mempunyai potensi bahan galian mineral berupa pasir yang telah lama dimanfaatkan sebagai pemasok kebutuhan material untuk pembangunan prasarana fisik. Muara sungau grindulu yang terletak di wilayah Kabupaten Pacitan bagian selatan merupakan jalur lalu lintas tempat bermuaranya kapal-kapal nelayan tradisional yang cukup padat. Dimana di sekitar sungai terjadi proses sedimentasi yang cukup tinggi. Perairan pantai pacitan termasuk kategori perairan terbuka (*open sea*) dengan horizon pantai yang berhadapan langsung dengan Samudra Hindia, oleh karena itu energi gelombang menuju pantai sangat berpengaruh terhadap dinamika pantai di daerah tersebut. Gelombang yang datang menuju pantai menimbulkan arus pantai yang berpengaruh terhadap proses sedimentasi atau abrasi pantai. Pola arus ini di tentukan terutama oleh besarnya sudut yang dibentuk antara gelombang datang dan garis pantai. Jika sudut datang cukup besar maka akan terbentuk arus menyusur pantai. Arus

menyusur pantai ini lah yang memiliki pengaruh besar terhadap perubahan laju transport sedimen.

Maka perlunya upaya penanganan muara sungai dalam rangka mengurangi potensi bencana akibat daya rusak sungai dan upaya optimalisasi potensi sungai Grindulu Pacitan. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui perugahan lajur transport sedimen sekitar muara sungai dan merencanakan bangunan perlindungan muara yang paling efektif dan efisien untuk mengatasi pendangkalan pada muara sungai Grindulu.

1.2 Rumusan masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut

1. Bagaimana tinggi dan pengaruh perambatan gelombang terhadap pendangkalan yang terjadi di muara sungai grindulu?
2. Bagaimana analisa transport sedimen sejajar pantai yang terjadi pada muara sungai grindulu?
3. Bagaimana cara mengatasi permasalahan pendangkalan akibat abrasi pada muara sungai grindulu?

1.3 Tujuan

Berdasarkan uraian dari rumusan masalah diatas, maka tujuan dari tugas akhir terapan ini adalah

1. Dapat mengetahui tinggi dan pengaruh perambatan gelombang yang terjadi disekitar muara sungai grindulu
2. Dapat mengetahui besarnya lajur preubahan transport sedimen sejajar pantai
3. Merencanakan desain bangunan perlindungan muara meliputi layout, tipe, dan bentuk untuk mengatasi masalah pendangkalan yang terjadi pada sungai grindulu

1.4 Manfaat

Tugas akhir terapan ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dalam manfaat teoritis, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu referensi kepada para akademisi Baik itu mahasiswa, aktivis, atau peneliti lain yang memiliki ketertarikan pada masalah pengendalian abrasi muara sungai
2. Manfaat praktis penelitian ini adalah untuk menciptakan kesadaran bagi Pemerintah kota Pacitan, serta seluruh warga masyarakat akan pentingnya pelestarian alam khususnya di wilayah pesisir pantai Pacitan agar dapat dinikmati bagi generasi mendatang.

1.5 Batasan

Mengingat luasnya bidang kajian dalam penyusunan laporan tugas akhir terapan ini, serta keterbatasan waktu, dan ilmu yang penulis kuasai, maka pembahasan diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Tinjauan kajian hanya dilakukan pada muara sungai grindulu, tidak membahas diluar lingkup tersebut
2. Perhitungan detail pelindung muara hanya dilakukan pada tipe yang dipilih
3. Tidak melakukan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB)

1.6 Lokasi Pekerjaan

Sungai Grindulu di Kabupaten Pacitan merupakan bagian dari Wilayah Sungai (WS) Bengawan Solo. Secara astronomis, DAS Grindulu terletak pada $07^{\circ}57'00''$ LS - $08^{\circ}03'00''$ LS dan $111^{\circ}16'30''$ BT - $111^{\circ}21'00''$ BT. Seperti pada gambar 1.1 berikut.



Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Tugas Akhir

BAB II

DATA PENUNJANG DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai Grindulu

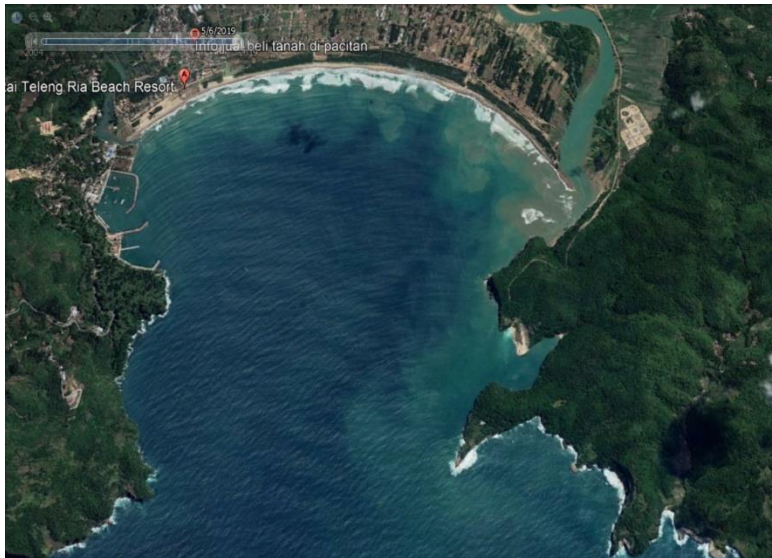
Sungai Grindulu adalah sungai di Jawa Timur, Pulau Jawa, Indonesia. Mengalir di wilayah Kabupaten Pacitan, mulai dari Gunung Gembes (1.200 Mdpl) diperbatasan Desa Jeruk dengan Desa Bangunsari di Kecamatan Bandar lalu melewati Kecamatan Tegalombo, Kecamatan Arjosari, Kecamatan Pacitan dan bermuara di Samudera Hindia, tepatnya di Kelurahan Ploso. Sungai Grindulu memiliki panjang sekira 70 Kilometer mengalir berarah timurlaut-baratdaya lalu berbelok ke selatan. DAS Grindulu didominasi penguasaan lahan tegalan oleh penduduk setempat telah berdampak pada perkembangan kondisi tanah permukaan lahan DAS Grindulu yaitu 61,29% merupakan tanah dengan solum sangat tipis dan dijumpai singkapan batuan induk litosol. Kondisi demikian mengakibatkan mudah terkikisnya lapisan topsoil yang berdampak pada tingginya tingkat sedimentasi yang terjadi di DAS Grindulu. Selain itu pengaruh gelombang dari Samudra Hindia juga dapat mempengaruhi laju transport sedimen sepanjang pantai yang dapat menutup Muara Sungai Grindulu. Seperti terlihat pada gambar berikut



Gambar 2. 1 Muara Sungai Grindulu pada tahun 2004



Gambar 2. 2 Muara Sungai Grindulu pada tahun 2004



Gambar 2. 3 Muara Sungai Grindulu pada tahun 2019

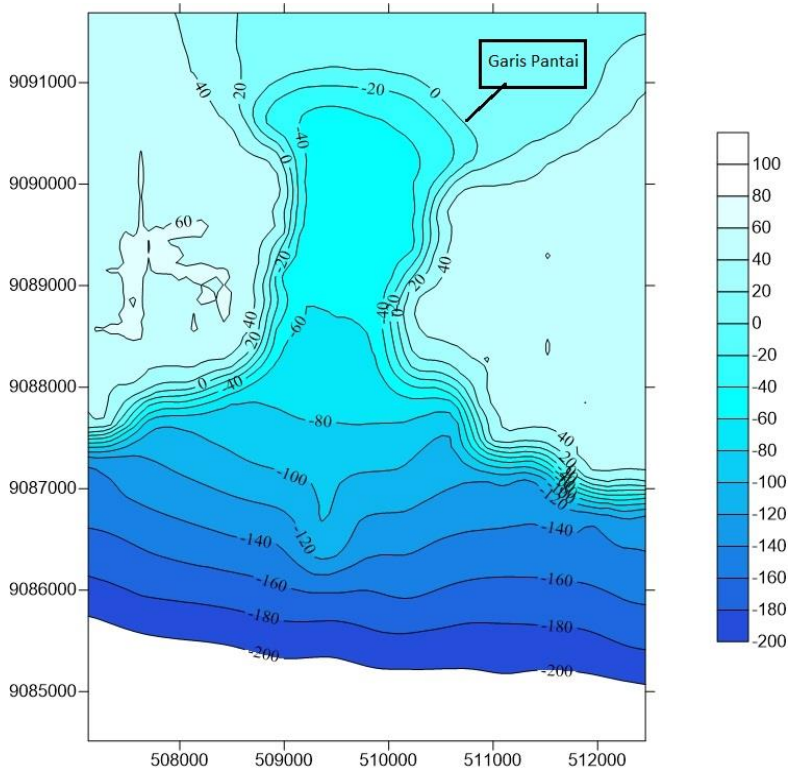
Seperti terlihat dari ketiga gambar diatas, dari tahun 2004 sampai tahun 2019 bagian Muara Sungai Grindulu tertutup oleh sedimen. Kejadian ini dapat menimbulkan Banjir di DAS Grindulu di lansir dari laman berita Surabaya.tribunnews.com “*Sungai Grindulu meluap warga Pacitan diminta waspada banjir*”. Harus dilakukan upaya perlindungan muara agar kedepannya tidak terjadi masalah pada DAS Grindulu.

2.2 Data Penunjang

2.2.1 Data Batimetri

Sebelum proses pemodelan dimulai, perlu terlebih dahulu dilakukan persiapan data batimetri daerah kajian (Gambar 2 dan 3), meliputi scanning peta lingkungan pantai Indonesia (LPI) yang dikeluarkan oleh Bakosurtanal dan digitasi untuk menyiapkan daerah

komputasi. masing-masing untuk kondisi eksisting (sebelum reklamasi) dan kondisi pasca reklamasi. Kolom warna pada gambar 2 dan 3 menunjukkan kedalaman



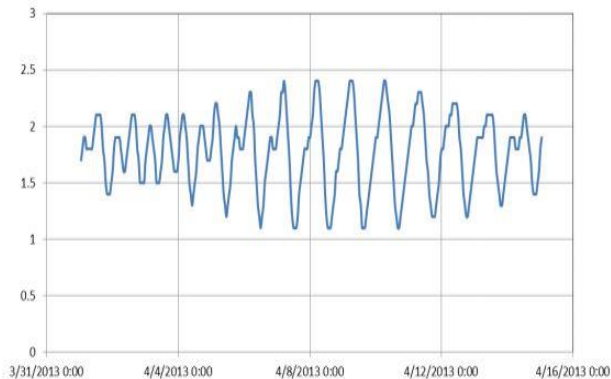
Gambar 2. 4 Kedalaman Laut daerah Studi (Eksisting)

perairan daerah kajian dengan rentang di atas 28m hingga 0m.

2.2.2 Data Pasang Surut

Data dan informasi tentang pasang surut dalam penelitian ini sangat dibutuhkan untuk memvalidasi nilai kedalaman yang sebenarnya. menunjukkan fluktuasi muka air (kurva pasang surut). Dimana nilai kedalaman hasil

pengukuran di lapangan dengan echosonder, harus dikoreksi dengan nilai mean sea level (MSL) pasang surut



Gambar 2. 5 Kurva Pasang Surut April 2013 untuk mendapatkan nilai kedalaman yang sebenarnya. Nilai pasang surut diperoleh dari Stasiun Meteorologi Maritim Perak II Surabaya.

2.2.3 Data Arah dan kecepatan angin

Angin memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap proses perubahan garis pantai yang terjadi, karena angin merupakan salah satu variabel yang membangkitkan gelombang, semakin besar kecepatan hembusan angin maka semakin tinggi pula gelombang yang akan dihasilkan. Variabel angin digunakan sebagai pembangkit gelombang di laut dalam. Arah dan kecepatan angin selanjutnya digunakan untuk menghitung tinggi dan periode gelombang.

Berdasarkan data perhitungan persentase kecepatan angin, menunjukkan bahwa selama 5 tahun (dari tahun 2012-2016) dari Badan Meteorologi Geofisika dan

Klimatologi, Tanjung Perak dianalisa dan diberikan dalam bentuk Tabel Kecepatan dan Persentase angin dan digambarkan dalam bentuk Mawar Angin (Windrose). Analisis persentase kejadian angin selama 12 bulan (Januari - Desember).

Tabel 2. 1 Data Angin Tahun 2012

Tahun	Bulan	Tanggal	Jam	Arah	Kecepatan
2011	12	31	13	284.6	7.09
2011	12	31	14	281.9	6.85
2011	12	31	15	279	6.62
2011	12	31	16	276	6.41
2011	12	31	17	272.7	6.22
2011	12	31	18	269.2	6.05
2011	12	31	19	265.6	5.9
2011	12	31	20	267.4	5.94
2011	12	31	21	269.2	5.98
2011	12	31	22	271	6.02
2011	12	31	23	272.8	6.08
2012	1	1	0	274.6	6.13
2012	1	1	1	276.3	6.2
2012	1	1	2	277.9	6.27
2012	1	1	3	279.6	6.34
2012	1	1	4	281.2	6.42
2012	1	1	5	282.7	6.5
2012	1	1	6	284.2	6.59
2012	1	1	7	285.7	6.68
2012	1	1	8	283.6	6.33
2012	1	1	9	281.2	5.99
2012	1	1	10	278.6	5.65
2012	1	1	11	275.6	5.33
2012	1	1	12	272.3	5.03

2012	1	1	13	268.5	4.75
2012	1	1	14	264.3	4.49
2012	1	1	15	259.6	4.25
2012	1	1	16	254.4	4.05
2012	1	1	17	248.7	3.89
2012	1	1	18	242.6	3.76
2012	1	1	19	236.1	3.69
2012	1	1	20	243.7	3.56
2012	1	1	21	251.7	3.5
2012	1	1	22	259.8	3.51
2012	1	1	23	267.7	3.59
2012	1	2	0	275.1	3.73
2012	1	2	1	281.9	3.93
2012	1	2	2	287.9	4.18
2012	1	2	3	293.2	4.47
2012	1	2	4	297.9	4.8
2012	1	2	5	301.9	5.15
2012	1	2	6	305.4	5.52
2012	1	2	7	308.4	5.91
2012	1	2	8	306	5.58
2012	1	2	9	303.2	5.27
2012	1	2	10	300.1	4.96
2012	1	2	11	296.6	4.68
2012	1	2	12	292.7	4.41
2012	1	2	13	288.3	4.16
2012	1	2	14	283.4	3.95
2012	1	2	15	278	3.76
2012	1	2	16	272	3.61
2012	1	2	17	265.6	3.51
2012	1	2	18	259	3.45
2012	1	2	19	252.1	3.44
2012	1	2	20	255.8	3.77

2012	1	2	21	258.9	4.12
2012	1	2	22	261.5	4.47
2012	1	2	23	263.7	4.84
2012	1	3	0	265.6	5.21
2012	1	3	1	267.2	5.58
2012	1	3	2	268.6	5.96
2012	1	3	3	269.9	6.35
2012	1	3	4	271	6.73
2012	1	3	5	272	7.12
2012	1	3	6	272.9	7.51
2012	1	3	7	273.7	7.9
2012	1	3	8	272.5	7.61
2012	1	3	9	271.3	7.32
2012	1	3	10	269.9	7.04
2012	1	3	11	268.5	6.76
2012	1	3	12	266.9	6.48
2012	1	3	13	265.2	6.21
2012	1	3	14	263.3	5.95
2012	1	3	15	261.3	5.69
2012	1	3	16	259	5.45
2012	1	3	17	256.6	5.21
2012	1	3	18	253.9	4.98
2012	1	3	19	251	4.76
2012	1	3	20	250.6	4.81
2012	1	3	21	250.2	4.86
2012	1	3	22	249.9	4.91
2012	1	3	23	249.6	4.96
2012	1	4	0	249.2	5.01
2012	1	4	1	248.9	5.06
2012	1	4	2	248.6	5.12
2012	1	4	3	248.3	5.17
2012	1	4	4	248	5.22
2012	1	4	5	247.7	5.27

2012	1	4	6	247.4	5.32
2012	1	4	7	247.1	5.37
2012	1	4	8	245.3	5.36
2012	1	4	9	243.4	5.34
2012	1	4	10	241.6	5.33
2012	1	4	11	239.8	5.33
2012	1	4	12	237.9	5.33
2012	1	4	13	236.1	5.34
2012	1	4	14	234.3	5.35
2012	1	4	15	232.5	5.37

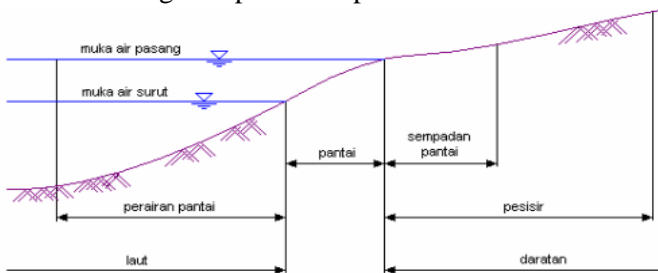
2.2.4 Data tinggi dan periode gelombang

Faktor utama yang mempengaruhi tinggi gelombang yang dibangkitkan oleh angin adalah kecepatan angin rata-rata, lamanya waktu angin bertiup (durasi), jarak dimana angin bertiup (fetch) dan kekasaran muka laut (sea state). Kombinasi ketiga faktor ini akan menghasilkan gelombang dengan tinggi yang berbeda. Semakin besar nilai-nilai dari faktor kecepatan angin, durasi dan panjang fetch maka akan menghasilkan gelombang yang lebih tinggi. Gelombang dibangkitkan oleh angin di laut lepas, pergolakan angin menyebabkan perubahan arah dan kecepatan gelombang serta karakteristik dari gelombang yang akan dibangkitkan. Ketika gelombang merambat menuju pantai, maka terjadi gelombang pecah dimana arah dan ketinggian gelombang akan mengalami perubahan akibat pengaruh gesekan dasar perairan (Pierson et al., 1995).

2.3 DasarTeori

2.3.1 Definisi Pantai

Pantai adalah sebuah bentuk geografis yang terdiri dari pasir, dan terdapat di daerah pesisir. Daerah pantai menjadi batas antara daratan dan perairan laut. Panjang garis pantai ini diukur mengelilingi seluruh pantai yang merupakan daerah teritorial suatu negara. Kawasan pantai merupakan satu kawasan yang sangat dinamik terhadap perubahan, begitu pula dengan perubahan garis pantainya. Perubahan garis pantai adalah satu proses tanpa henti (terus menerus) melalui berbagai proses alam di pantai yang meliputi pergerakan sedimen, arus susur pantai (longshore current), tindakan ombak dan penggunaan lahan. Perubahan pada garis pantai ini dapat dilihat dari faktor-faktor tersebut yang menunjukkan kecenderungan perubahan apakah menjerok ke laut dan/ atau terkikis. Perubahan garis pantai dapat dilihat melalui analisis



Gambar 2. 6 Definisi dan Batasan Pantai.

satellite remote sensing image secara multi temporal. Teknologi ini secara tidak langsung dapat memberikan informasi mengenai kecenderungan perubahan garis pantai serta penggunaan lahan di suatu kawasan secara mudah dan lebih jelas.

Ditinjau dari profil pantai, daerah ke arah pantai dari garis gelombang pecah dibagi menjadi tiga daerah yaitu

inshore, foreshore dan backshore. Perbatasan antara inshore dan foreshore adalah batas antara air laut pada saat muka air rendah dan permukaan pantai. Proses gelombang pecah di daerah inshore sering menyebabkan longshore bar yaitu gunduk pasir yang memanjang dan kira-kira sejajar dengan garis pantai. Foreshore adalah daerah yang terbentang dari garis pantai pada saat muka air rendah sampai batas atas dari uprush pada saat air pasang tinggi. Profil pantai di daerah ini mempunyai kemiringan yang lebih curam daripada profil di daerah inshore dan backshore. Backshore adalah daerah yang dibatasi oleh foreshore dan garis pantai yang terbentuk pada saat terjadi gelombang badai bersamaan dengan muka air tinggi.

2.3.2 Gelombang Laut dalam

Gelombang di laut dalam dapat dibedakan menjadi beberapa macam tergantung pada gaya pembangkitnya. Jenis-jenis gelombang tersebut adalah sebagai berikut:

1. Gelombang angin yaitu gelombang yang dibangkitkan oleh tiupan angin di permukaan laut
2. Gelombang pasang surut yaitu gelombang yang dibangkitkan oleh gaya tarik benda-benda langit terutama matahari dan bulan terhadap bumi.
3. Gelombang tsunami yaitu gelombang yang terjadi karena letusan gunung berapi atau gempa di laut.

Gelombang yang dibahas dalam tugas akhir ini yaitu gelombang angin. Gelombang dapat menimbulkan energi untuk membentuk pantai, menimbulkan arus dan transpor sedimen dalam arah tegak lurus dan sepanjang pantai serta menyebabkan gaya-gaya yang bekerja pada bangunan pantai. Pasang surut juga merupakan faktor penting karena bisa menimbulkan arus yang cukup kuat terutama di

daerah yang sempit, misalnya di teluk, estuari dan muara sungai. Selain itu elevasi muka air pasang dan air surut juga sangat penting untuk merencanakan bangunan-bangunan pantai

D : jarak antara muka air reata dan dasar laut (kedalaman laut).

H (x, t) : fluktuasi muka air terhadap muka air diam.

a : amplitude gelombang.

H : tinggi gelombang.

L : Panjang gelombang yaitu jarak antara dua puncak gelombang yang berurutan.

C : kecepatan rambat gelombang = L/T

K : angka gelombang = $2\pi/L$

σ : frekuensi gelombang = $2\pi/T$

2.3.3 Gelombang Laut dangkal

Apabila suatu deretan gelombang bergerak menuju pantai (laut dangkal), maka gelombang tersebut akan mengalami deformasi atau perubahan bentuk gelombang yang disebabkan oleh proses refraksi, difraksi, refleksi, dan gelombang pecah.

2.3.3.1 Refraksi dan *Wave Shoaling*.

1. Koefisien Refraksi

Akibat dari pendangkalan (wave shoaling) dan refraksi (berbeloknya gelombang akibat perubahan kedalaman) persamaan gelombang laut dalam menjadi:

$$H = K_s K_r H_0$$

$$K_s = \frac{H}{H'_0}$$

$$\frac{H}{H_0} = \frac{H}{H'_0} K_r$$

sehingga $H'o = Kr Ho$

Dimana:

K_s = Koefisien pendangkalan

K_r = Koefisien refraksi

α_o = Sudut antara garis puncak gelombang dengan gelombang melintas

α = Sudut yang sama yang diukur saat garis puncak gelombang melintas kontur dasar berikutnya

2. Wave Shoaling (Pendangkalan Gelombang)

Wave Shoaling terjadi dikarenakan adanya pengaruh perubahan kedalaman dasar laut. *Wave shoaling* mempunyai fungsi yang sama dengan refraksi gelombang yaitu untuk menentukan tinggi gelombang di suatu tempat berdasarkan karakteristik gelombang datang.

$$K_s = \sqrt{\frac{n_0 L_0}{nL}}$$

Dengan,

K_s = koefisien *shoaling* (pendangkalan).

L = panjang gelombang.

L_0 = panjang gelombang di laut dalam

2.3.4 Difraksi Gelombang

Difraksi adalah ketika gelombang yang berjalan melalui lubang kecil dan menyebar keluar. Gelombang ini merambat ke luar dengan karakteristik kecepatan gelombang. Gelombang yang dipancarkan oleh semua titik pada muka gelombang saling beradu satu sama lain untuk menghasilkan gelombang berjalan. Pada pemecah gelombang tunggal, tinggi gelombang di suatu tempat di daerah terlindung tergantung pada jarak titik tersebut terhadap ujung rintangan r , sudut antara rintangan dan garis yang menghubungkan titik tersebut dengan ujung

rintangan β , dan sudut antara arah penjalaran gelombang dan rintangan θ . Perbandingan antara tinggi gelombang di titik yang terletak di daerah terlindung HA dan tinggi gelombang datang HP disebut dengan koefisien difraksi K' .

2.3.5 Gelombang Pecah

Gelombang yang merambat dari dalam laut menuju pantai mengalami perubahan bentuk karena adanya pengaruh perubahan kedalaman laut. Perubahan tersebut ditandai dengan puncak gelombang semakin tajam sampai akhirnya pecah pada kedalaman tertentu. Gelombang pecah dipengaruhi oleh kemiringannya, yaitu perbandingan antara tinggi dan panjang gelombang. Di laut dalam kemiringan gelombang maksimum dimana gelombang mulai tidak stabil diberikan oleh bentuk berikut:

$$\frac{H_0}{L_0} = \frac{1}{7} = 0,142$$

Kedalaman gelombang pecah diberi notasi (db) dan tinggi gelombang pecah Hb . Rumus untuk menentukan tinggi dan kedalaman gelombang pecah diberikan dalam persamaan berikut ini

$$\frac{H}{H_0} = \frac{1}{3,3 \left(\frac{H_0}{L_0}\right)^{1/3}}$$

$$\frac{d_b}{Hb} = 1,28$$

Parameter Hb/H_0' disebut dengan indek tinggi gelombang pecah. Pada grafik 3.2 menunjukkan hubungan antara Hb/H_0' dan Hb/L_0' untuk berbagai kemiringan dasar laut. grafik 3.2 dapat ditulis dalam bentuk rumus sebagai berikut:

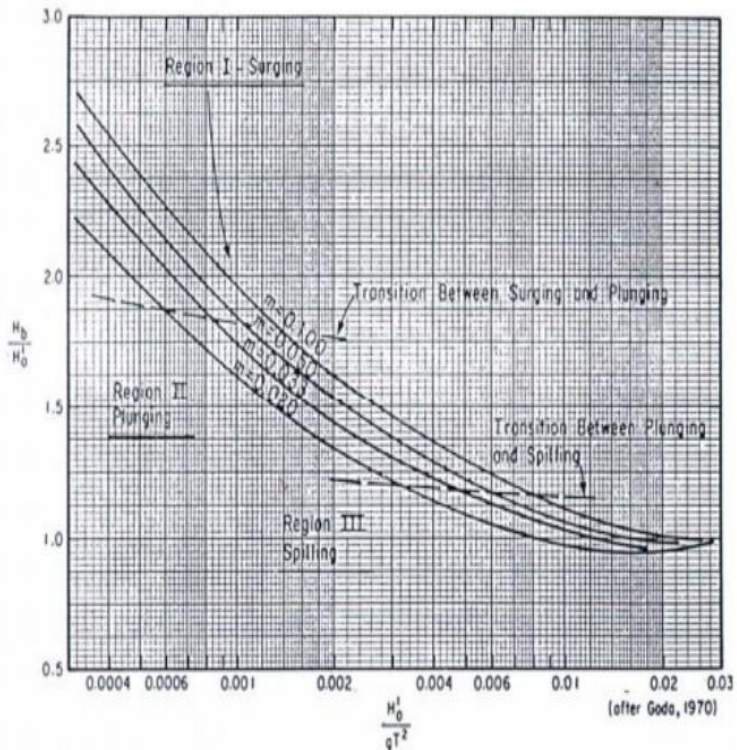
$$\frac{d_b}{h_b} = \frac{1}{b - \left(\frac{aH_b}{gT^2}\right)}$$

dimana a dan b merupakan fungsi kemiringan pantai m dan diberikan oleh persamaan berikut:

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

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

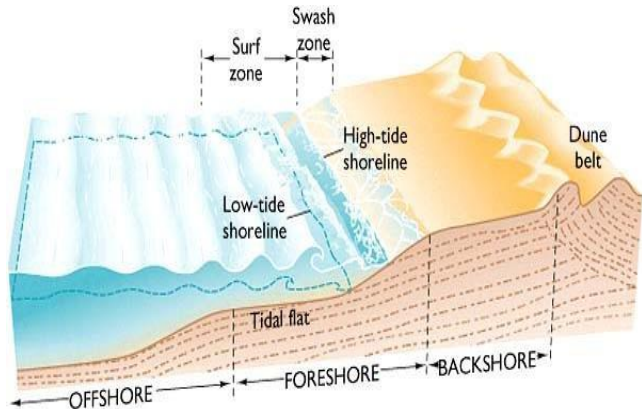
Tinggi dan kedalaman gelombang pecah dapat dihitung dengan metode SPM melalui gambar berikut



Gambar 2.7 Grafik penentuan gelombang pecah

2.3.6 Arus

Gelombang yang datang menuju pantai membawa massa air dan momentum, searah penjalaran gelombangnya. Hal ini menyebabkan terjadinya arus di sekitar kawasan pantai. Penjalaran gelombang menuju pantai akan melintasi daerah-daerah lepas pantai (*offshore zone*), daerah gelombang pecah (*surf zone*), dan daerah deburan ombak di pantai (*swash zone*). Diantara ketiga daerah tersebut, Bambang Triatmodjo (1999) menjelaskan bahwa karakteristik gelombang di daerah *surf zone* dan *swash zone* adalah yang paling penting di dalam analisis proses pantai.



Gambar 2. 8 Daerah perjalanan arus

Berdasarkan Dean dan Dalrymple (2002), sirkulasi arus di sekitar pantai dapat digolongkan dalam tiga jenis

- Arus sepanjang pantai (*longshore current*)

Pada kawasan pantai yang diterjang gelombang menyudut ($\alpha > 5^\circ$) terhadap garis pantai.

- Arus seret (*Rip current*)

Apabila garis puncak gelombang datang sejajar dengan garis pantai, maka akan terjadi 2 kemungkinan arus dominan di pantai. Yang pertama, bila di daerah *surf zone* terdapat banyak penghalang bukit pasir (*sand bars*) dan celah-celah (*gaps*) maka arus yang terjadi adalah berupa sirkulasi sel dengan *rip current* yang menuju laut.

- Aliran Balik (*Back flows/cross-shore flows*)

Bila di daerah *surf zone* tidak terdapat penghalang yang mengganggu maka arus dominan yang terjadi adalah aliran balik (*back flows*). Ketiga jenis sirkulasi arus tersebut

seringkali tidak seragam dan bergantung pada arah/sudut gelombang datang.

$$V = 1,17 (gHb)^{V_2} \sin \alpha \cos \beta$$

Dengan :

V : kecepatan arus sejajar pantai

G : percepatan gravitasi

Hb : tinggi gelombang pecah

2.3.7 Transport Sedimen Pantai

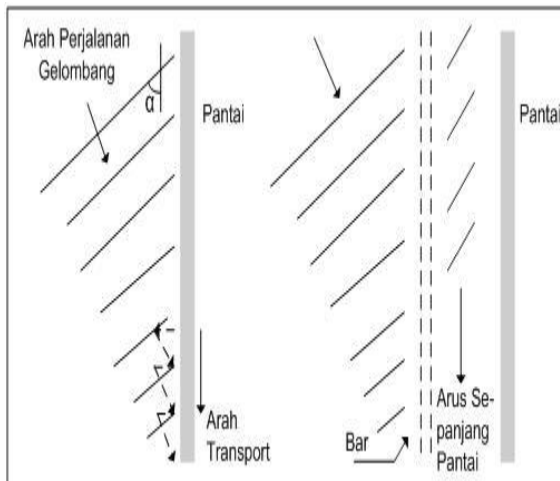
Transpor sedimen pantai adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang di bangkitkannya. Transpor sedimen yang berpengaruh adalah yang terjadi di daerah antara gelombang pecah dan garis pantai.

Transpor sedimen pantai dapat diklasifikasikan menjadi transpor menuju dan meninggalkan pantai (*onshore-offshore transport*) dan transpor sepanjang pantai (*longshore transport*). Transpor sedimen menuju dan meninggalkan pantai mempunyai arah rata-rata tegak

lurus garis pantai, sedang transpor sepanjang pantai mempunyai arus rata-rata sejajar pantai.

2.3.8 Angkutan Sedimen Sepanjang Pantai

Transpor sedimen sepanjang pantai terdiri dari dua komponen utama, yaitu transpor sedimen dalam bentuk mata gergaji di garis pantai dan transpor sedimen sepanjang pantai di surf zone. Pada waktu gelombang menuju pantai dengan membentuk sudut terhadap garis pantai, maka gelombang tersebut akan naik ke pantai (*up rush*) yang juga membentuk sudut. Masa 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 transpor sedimen yang ditimbulkan oleh arus sepanjang pantai yang di timbulkan oleh gelombang pecah. Transpor sedimen ini terjadi di surf zone



Gambar 2. 9 Transport 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 sangat penting. Beberapa cara yang biasa digunakan untuk memprediksi transpor sedimen sepanjang pantai adalah sebagai berikut:

- Cara terbaik untuk memprediksi transpor sedimen sepanjang pantai adalah mengukur debit sedimen pada lokasi yang ditinjau
- Peta atau pengukuran yang menunjukkan perubahan elevasi dasar dalam suatu periode tertentu dapat memberikan petunjuk tentang angkutan sedimen. Cara ini baik terutama apabila daerah yang ditinjau terdapat bangunan yang dapat menangkap transpor sedimen sepanjang pantai, misalnya groin, jetty untuk muara sungai dan pelabuhan, dan lain sebagainya.

Berikut ini adalah rumus empiris yang akan digunakan untuk memprediksi transpor sedimen sepanjang pantai berdasarkan data dan pengukuran model dan prototip pada pantai berpasir. Rumus-rumus tersebut merupakan hubungan yang sederhana antara transpor sedimen dan komponen fluks energi gelombang sepanjang pantai dalam bentuk:

$$Q_s = K P_1^n$$

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

Q_s = angkutan sedimen sepanjang pantai (m³/hari)

P_1 = komponen fluks energi gelombang sepanjang pantai saat pecah

ρ = rapat massa air laut (kg/m³)

H_b = tinggi gelombang pecah

C_b = cepat rambat gelombang pecah

α_b = sudut datang gelombang pecah

2.3.9 Bangunan Pantai

Bangunan pantai digunakan untuk melindungi pantai terhadap kerusakan karena serangan gelombang dan arus. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melindungi pantai yaitu:

- Memperkuat / melindungi pantai agar mampu menahan serangan gelombang
- Mengubah lajur transport sedimen sepanjang pantai
- mengurangi energi gelombang yang sampai ke pantai

Sesuai dengan fungsinya, bangunan pantai dikelompokkan dalam tiga kelompok yaitu:

- Konstruksi yang dibangun sejajar dengan garis pantai yang termasuk dalam kelompok ini adalah dinding pantai/revetmen
- Konstruksi yang dibangun tegak lurus dan sambung ke pantai yang termasuk kelompok ini adalah groin dan jetty
- Konstruksi yang dibangun lepas pantai kira-kira sejajar dengan garis pantai yang termasuk kelompok ini adalah pemecah gelombang

2.3.9.1 Jetty

Jetty adalah bangunan tegak lurus pantai yang diletakkan pada kedua sisi muara sungai yang berfungsi untuk mengurangi pendangkalan alur oleh sedimen pantai. Mengingat fungsinya, jetty dibagi menjadi tiga jenis:

- **Jetty Panjang**
Tipe jetty ini ujungnya berada di luar gelombang pecah. Tipe ini efektif untuk menahan masuknya sedimen kedalam muara, tetapi biaya konstruksinya sangat mahal
- **Jetty Sedang**
Jetty sedang ujungnya berada di antara muka air surut dan lokasi gelombang pecah dan dapat menahan transpor sedimen sepanjang pantai.
- **Jetty Pendek**
Jetty pendek ujungnya berada pada muka air surut. Fungsinya untuk menahan berbeloknya muara sungai dan mengkonsentrasikan aliran pada alur yang telah ditetapkan untuk bisa mengerosi endapan.

BAB III

METODOLOGI

Permasalahan utama dalam studi pengendalian muara Sungai Grindulu Pacitan Jawa Timur adalah interaksi antara aspek hidro-oseanografi dengan aspek fisik pantai yang menghasilkan pengendapan di bagian mulut muara sungai. Karakteristik oseanografi dapat ditentukan berdasarkan data sekunder dan perhitungan dengan pendekatan teori gelombang di pantai. Berdasarkan atas parameter oseanografi serta proses pantai yang dihasilkan, maka kerentanan muara sungai terhadap ancaman kerusakan dapat ditentukan. Langkah-langkah yang akan digunakan untuk menjawab tujuan dari tugas akhir terapan ini adalah sebagai berikut:

3.1 Langkah Pertama Pengumpulan Data

Langkah pertama yang dilakukan adalah pengumpulan Data primer diperoleh dari survei lapangan secara langsung untuk mendapatkan gambaran mengenai kondisi dan permasalahan pada muara sungai. Sedangkan data sekunder atau data teknis yang harus dikumpulkan guna mengerjakan tugas akhir terapan ini adalah sebagai berikut:

- **Peta Topografi dan 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 dibuat sendiri dengan menggunakan aplikasi Global Mapper dan Surfer.
- **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 Surabaya

- **Data Pasang surut**
Data pasang surut dibutuhkan untuk menentukan HHWL, MHWL, LWL, dan MSL yang digunakan dalam perencanaan dimensi bangunan pengaman pantai. Data pasang surut yang digunakan berasal dari Stasiun Meteorologi dan Geofisika Surabaya
- **Data Transpor Sedimen**
Pada perencanaan ini data sedimen dari sungai menyalur dari jurnal yang pernah meninjau lokasi studi

3.2 Langkah Kedua Analisa Data Angin

Setelah dilakukan pengumpulan data, langkah Kedua adalah melakukan analisa dan perhitungan data angin untuk meramalkan seberapa besar pembangkitan gelombang yang akan terjadi. Tinggi dan periode gelombang yang dibangkitkan dipengaruhi oleh angin yang meliputi kecepatan angin U, Lama hembus angin D, dan arah angin fetch F.

3.3 Langkah Ketiga Analisa Pasang Surut

Langkah ketiga adalah analisa pasang surut dilakukan untuk mengetahui besarnya pengaruh pasang surut terhadap pengendapan sedimen yang terjadi pada muara Sungai Grindulu Pacitan

3.4 Langkah Keempat Analisa Debit Sungai

Langkah keempat adalah melakukan perhitungan debit sungai yang mengalir pada sungai grindulu. Perhitungan dilakukan untuk mendapatkan besarnya debit sungai yang mengalir dari hulu ke hilir dan mengetahui pengaruh aliran debit sungai terhadap pengendapan sedimen di bagian mulut muara Sungai Grindulu Pacitan.

3.5 Langkah Kelima Analisa Gelombang

Langkah kelima adalah analisa gelombang. Terdapat dua metode untuk mengerjakan analisa gelombang yaitu metode distribusi Gumbel dan metode distribusi Weibull. Analisa ini

bertujuan untuk menentukan tinggi perambatan gelombang, periode gelombang laut dalam, dan menentukan letak dari gelombang pecah. Hal tersebut di pakai untuk menentukan dimensi bangunan pelindung muara Sungai Grindulu Pacitan.

3.6 Langkah Keenam Analisa Hidrodinamika

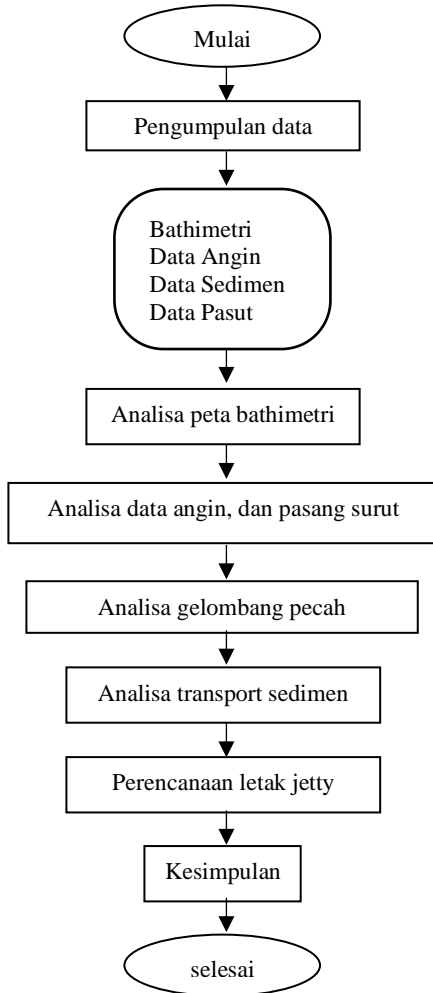
Langkah keenam, setelah mendapatkan tinggi perambatan gelombang dan letak gelombang pecah, berikutnya hasil perhitungan tersebut digunakan untuk mengetahui pola arus di sekitar muara Sungai Grindulu, dan juga untu mengetahui besarnya laju transpor sedimen yang mengendap di mulut muara Sungai Grindulu.

3.7 Langkah Ketujuh Perencanaan Bangunan Pengendali Muara Sungai

Langkah ketujuh adalah perencanaan bangunan pelindung muara sungai harus memperhatikan beberapa aspek diantaranya bentuk muara, proses hidro-oceanografi, pola arus, ramah lingkungan, dan pengendapan sedimen yang terjadi di mulut muara Sungai Grindulu Pacitan. Maka dapat dilakukan pemilihan struktur bangunan pelindung muara yang tepat sesuai kondisi muara Sungai Grindulu sebagai pembuang debit sungai ke laut dan jalur transportasi kapal nelayan.

3.8 Diagram Alir

Berikut adalah diagram alir pengerjaan Tugas Akhir

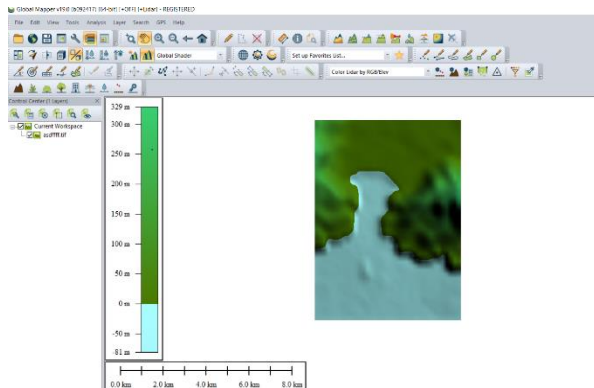


BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Peta Bathimetri

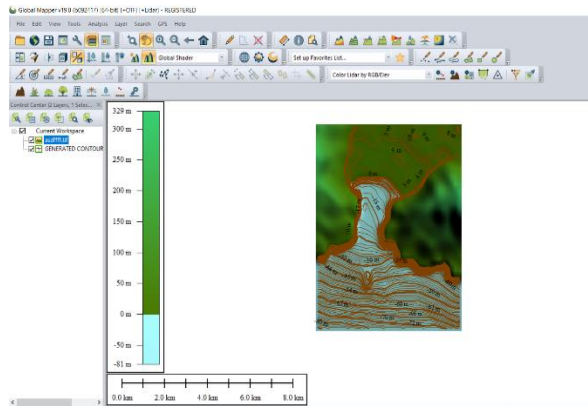
Peta Bathimetri diperlukan untuk mengetahui keadaan kedalaman laut dan kondisi gelombang di sekitar lokasi studi. Adapun langkah-langkah untuk melakukan plotting peta bathimetri pada aplikasi Global Mapper dan aplikasi surfer yang direncanakan setiap perbedaan elevasi 1m di bawah muka air laut adalah sebagai berikut:

1. Menentukan lokasi studi pantai teleng ria dari dam batnas



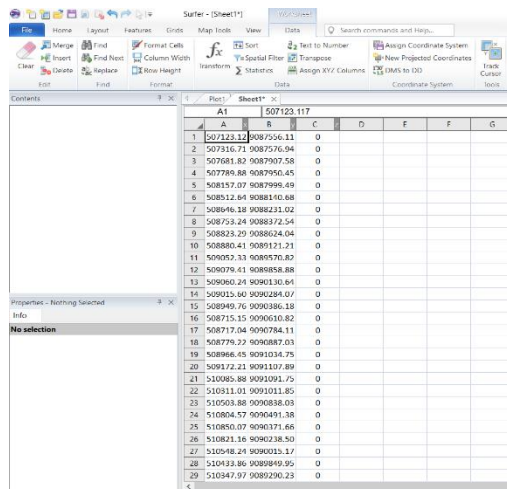
Gambar 4. 1 Langkah 1 pemetaan di *global mapper*
(sumber: Dok. Pribadi)

2. Membuat elevasi per 1meter dari kedalaman - 100meter dibawah laut sampai 10meter diatas laut



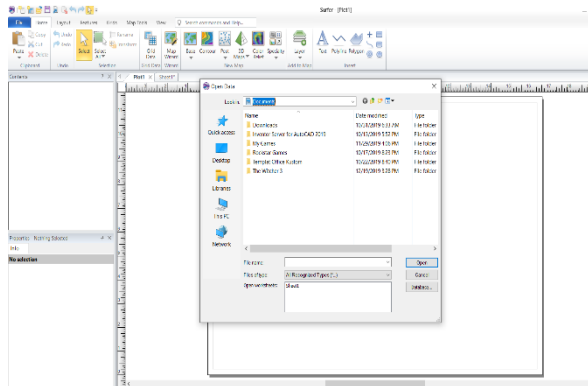
Gambar 4. 2 Langkah 2 pemetaan di *global mapper*
(sumber: Dok. Pribadi)

3. Memasukkan koordinat (x, y, z) kedalam aplikasi Surfer



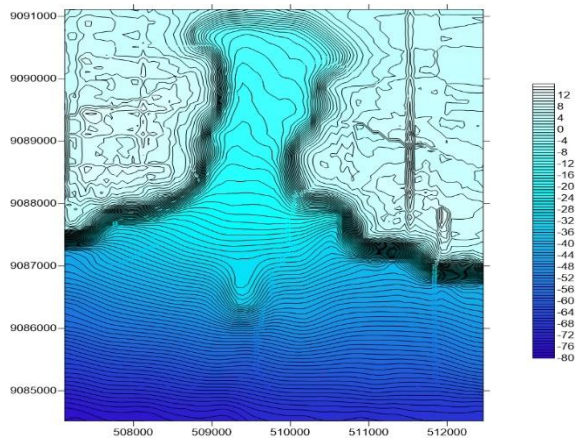
Gambar 4. 3 Langkah 1 pemetaan di Aplikasi *Surfer*
(sumber: Dok. Pribadi)

4. Langkah berikutnya adalah klik pilihan grid data untuk membuka koordinat yang telah disimpan pada langkah pertama



Gambar 4.4 Langkah 2 pemetaan di Aplikasi *Surfer*
(sumber: Dok. Pribadi)

5. Berikut merupakan Gambar hasil plotting Peta Bathimetri dengan aplikasi *Surfer*



Gambar 4.5 Hasil Pemetaan Peta Bathimetri

Berdasarkan Hasil Plotting kontur, sedimentasi penutupan di muara Sungai Grindulu berpotensi disebabkan oleh adanya tenaga gelombang laut.

4.2 Analisa Pasang Surut

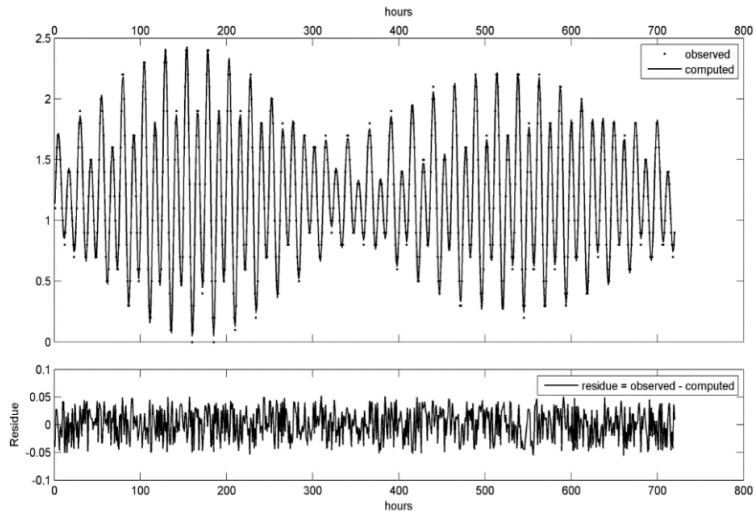
Berikut adalah data pasang surut pantai Teleng Ria Pacitan juni 2016

Tabel 4.11 Data Pasang Surut Pantai Teleng Ria

	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	1.1	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.4	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.8
2	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	1.9	1.8	1.6	1.4	1.1	0.9	0.7	0.7	0.8	0.9	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7
3	0.7	0.9	1.1	1.5	1.8	2.0	2.0	1.9	1.7	1.4	1.0	0.7	0.5	0.5	0.6	0.9	1.2	1.4	1.6	1.6	1.5	1.2	1.0	0.7
4	0.6	0.6	0.8	1.2	1.6	1.9	2.2	2.2	2.0	1.7	1.3	0.8	0.5	0.3	0.3	0.5	0.9	1.3	1.6	1.7	1.7	1.5	1.2	0.9
5	0.6	0.5	0.6	0.9	1.3	1.7	2.1	2.3	2.3	2.0	1.6	1.1	0.6	0.3	0.2	0.2	0.5	1.0	1.4	1.7	1.8	1.7	1.5	1.1
6	0.8	0.5	0.5	0.6	1.0	1.4	1.9	2.3	2.4	2.3	1.9	1.5	0.9	0.4	0.1	0.1	0.3	0.6	1.1	1.5	1.8	1.9	1.7	1.4
7	1.0	0.7	0.5	0.5	0.7	1.1	1.6	2.1	2.4	2.4	2.2	1.8	1.3	0.7	0.3	0.0	0.1	0.3	0.8	1.3	1.7	1.9	1.9	1.6
8	1.3	0.9	0.6	0.4	0.5	0.8	1.3	1.8	2.2	2.4	2.4	2.1	1.6	1.0	0.5	0.2	0.0	0.2	0.5	1.0	1.4	1.8	1.9	1.8
9	1.5	1.2	0.8	0.6	0.5	0.6	1.0	1.4	1.9	2.2	2.3	2.2	1.9	1.4	0.9	0.4	0.2	0.1	0.3	0.7	1.1	1.5	1.8	1.9
10	1.7	1.4	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	1.1	1.5	1.9	2.1	2.2	2.0	1.6	1.2	0.7	0.4	0.2	0.3	0.5	0.9	1.3	1.6	1.8
11																								
12	1.8	1.6	1.4	1.1	0.8	0.7	0.7	0.9	1.2	1.6	1.9	2.0	2.0	1.8	1.4	1.0	0.7	0.5	0.4	0.4	0.7	1.0	1.4	1.6
13	1.8	1.7	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	1.8	1.6	1.3	1.0	0.7	0.6	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4
14	1.6	1.7	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.6	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.2
15	1.4	1.6	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	1.0
16	1.2	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9
17	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.7	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9
18	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	1.9	1.8	1.6	1.3	1.1	0.8	0.7	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9
19	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.6	1.2	0.9	0.7	0.5	0.5	0.7	0.9	1.1	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.0
20	0.8	0.8	0.9	1.1	1.4	1.7	2.0	2.1	2.0	1.8	1.5	1.1	0.7	0.5	0.4	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	1.1
21	0.9	0.8	0.8	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.1	2.0	1.7	1.3	0.9	0.5	0.3	0.3	0.5	0.8	1.1	1.4	1.6	1.6	1.5	1.2
22																								
23	1.0	0.8	0.7	0.8	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.1	1.9	1.5	1.1	0.7	0.4	0.3	0.4	0.6	1.0	1.3	1.6	1.7	1.6	1.4
24	1.1	0.8	0.7	0.8	1.1	1.5	1.9	2.2	2.2	2.1	1.7	1.3	0.8	0.5	0.3	0.3	0.5	0.8	1.2	1.5	1.7	1.7	1.5	1.3
25	1.3	1.0	0.7	0.6	0.7	0.9	1.3	1.7	2.0	2.2	2.2	1.9	1.5	1.0	0.6	0.3	0.2	0.3	0.6	1.0	1.4	1.7	1.8	1.7
26	1.4	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	1.1	1.5	1.8	2.1	2.2	2.0	1.7	1.3	0.8	0.5	0.3	0.3	0.5	0.8	1.2	1.6	1.8	1.8
27	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.7	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.1	1.8	1.5	1.1	0.7	0.4	0.3	0.4	0.7	1.0	1.4	1.7	1.8
28	1.8	1.5	1.2	1.0	0.7	0.7	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	1.9	1.6	1.3	0.9	0.6	0.4	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	1.8
29	1.8	1.7	1.5	1.2	0.9	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	1.8	1.7	1.5	1.1	0.8	0.6	0.5	0.5	0.7	1.0	1.3	1.6
30	1.8	1.8	1.7	1.5	1.2	1.0	0.8	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.8	1.1	1.4
31	1.6	1.8	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.9	1.1
32	1.4	1.6	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.1	1.0	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.8	0.9

Sumber: BMKG Stasiun Meteorologi Perak 1 Surabaya

Dari data pasang surut diatas, maka dapat ditentukan beberapa elevasi muka air pada gambar grafik Pasang Surut di Pantai Teleng Ria Pacitan.



Gambar 4. 6 Grafik Elevasi Pasang Surut

Maka diperoleh elevasi muka air berikut:

1. HHWL = 2.4846
2. MHWL = 1.8522
3. MSL = 1.200
4. LLWL = 0.0335

4.3 Analisis Angin

Data angin yang diperlukan adalah data arah dan kecepatan angin. Data tersebut diperoleh dari BMKG Perak Surabaya. Yaitu data angin dari 2012-2016. Untuk perhitungan digunakan data kumulatif mulai dari tahun 2012 sampai 2016 untuk mendapatkan gambaran kecepatan dan arah angin dominan (intensitas).

Adapun langkah – langkah untuk mencari kecepatan dan arah angin dominan serta presentasi kejadian angin adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan data yang kemudian dicari kecepatan maksimum dan kecepatan minimum dari angin untuk direncanakan membuat range kelas – kelas. Contoh data angin terdapat pada lampiran
2. Membuat penggolongan berdasarkan besar kecepatan menjadi enam range kelas, yaitu 0,5-2,1 knot, 2,1-3,6 knot, 3,5-5,7 knot, 5,7-8,8 knot, 8,8-11.1 knot, dan $\geq 11,1$ knot. Seperti terlihat pada tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.1 Presentase Kejadian Kecepatan Angin

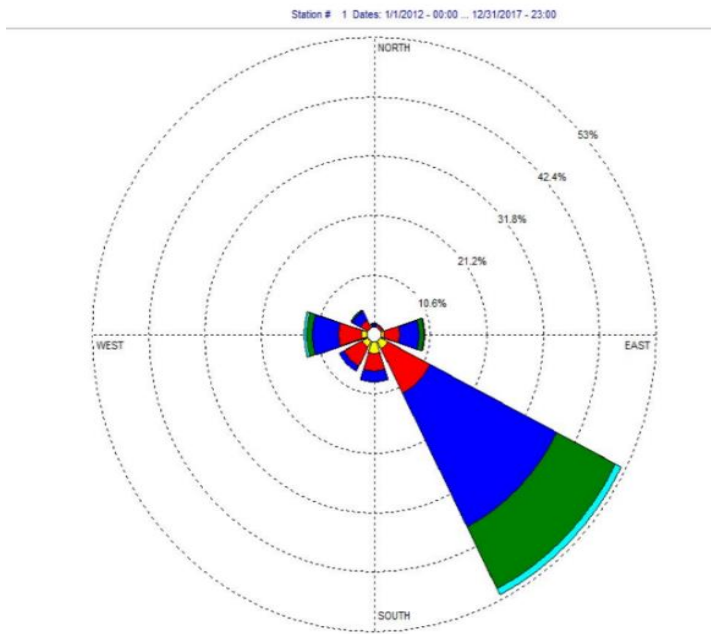
Arah Angin	Prosentase Kejadian Kecepatan Angin (knots)						Total (%)
	0,5 - 2,1	2,1 - 3,6	3,6 - 5,7	5,7 - 8,8	8,8 - 11,1	$\geq 11,1$	
N (337,5 - 22,5)	0.30	0.56	0.74	0.32	0.10	0.01	2.02
NE (22,5 - 67,5)	0.49	0.70	0.71	0.19	0.00	0.00	2.10
E (67,5 - 112,5)	0.56	1.35	2.99	3.52	1.03	0.07	9.53
SE (112,5 - 157,5)	0.84	2.14	8.78	26.58	12.45	1.13	51.93
S (157,5 - 202,5)	1.05	2.41	3.17	1.81	0.07	0.00	8.51
SW (202,5 - 247,5)	0.71	1.91	3.79	1.00	0.00	0.00	7.41
W (247,5 - 292,5)	0.60	1.79	4.35	4.99	1.02	0.46	13.21
NW (292,5 - 337,5)	0.38	0.76	1.74	1.80	0.23	0.11	5.02
Sub Total	4.93	11.62	26.27	40.22	14.89	1.79	99.72
Calms							0.26
Missing							0.01184
Total							100.00

Dari Tabel diatas ditunjukkan:

- a. Sub total merupakan jumlah kumulatif setiap arah angin berdasarkan setiap range kelas kecepatan angin dalam bentuk persen.
- b. Total merupakan jumlah kumulatif dari seluruh sub total, calms, dan missing dalam bentuk persen

Penggolongan enam range kelas diatas digunakan untuk mengetahui arah angin dan frekuensi kejadian setiap arah angin

3. Gambar *Wind rose* (Mawar Angin) untuk masing – masing arah dan kecepatan angin dengan presentase telah dihitung dan dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4. 7 Diagram Mawar Angin

4. Untuk perencanaan, dapat ditentukan arah angin berdasarkan presentase yang terbesar, yaitu arah angin dari Tenggara dengan range kelas kecepatan 5,7-8,8 Knot sebesar 26,58% dan total presentase 51,93%.

4.4 Peramalan Gelombang

Dalam studi ini data gelombang diramalkan dari data angin. Hal ini, karena telah diperoleh tenaga angin dari analisi dara angin. Hasil dari analisis data angin diperoleh bahwa frekuensi kejadian angin terbesar berasal dari arah Tenggara. Maka dapat diperkirakan energi gelombang dari arah Tenggara menuju ke pantai Teleng Ria, Pacitan.

Untuk memperkirakan tinggi gelombang dan periode gelombang di laut dalam, perlu mempertimbangkan kecepatan angin dari hasil pengamatan.

4.4.1 Analisa Gelombang di Laut Dalam

Berdasarkan data angin yang dihimpun dengan kecepatan angin yang terjadi pada elevasi 10 meter, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Perhitungan Konversi Angin (U_z)

Berdasarkan dari hasil perhitungan di peroleh kecepatan angin, U (knot) pada range kelas 0,5-2,1 knot, 2,1-3,6 knot, 3,5-5,7 knot, 5,7-8,8 knot, 8,8-11,1 knot, dan $\geq 11,1$ knot. Maka dikonversi kedalam nilai U_z (m/s) dengan rumus:

$$U_z \text{ (m/s)} = \frac{(U_{min} + U_{max})}{2}$$

2. Perhitungan Kecepatan Angin di Elevasi 10 m (U_{10})

Kecepatan angin yang terjadi diukur pada elevasi 10m dari muka tanah, yang telah sesuai dengan kondisi tegangan konstan. Dimana untuk z lebih kecil dari 20 m adalah dengan rumus:

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

3. Perhitungan Faktor Tegangan Angin (U_a)

Kemudian untuk estimasi gelombang di laut dalam diperlukan parameter factor tegangan angin U_a yang dihitung dengan rumus:

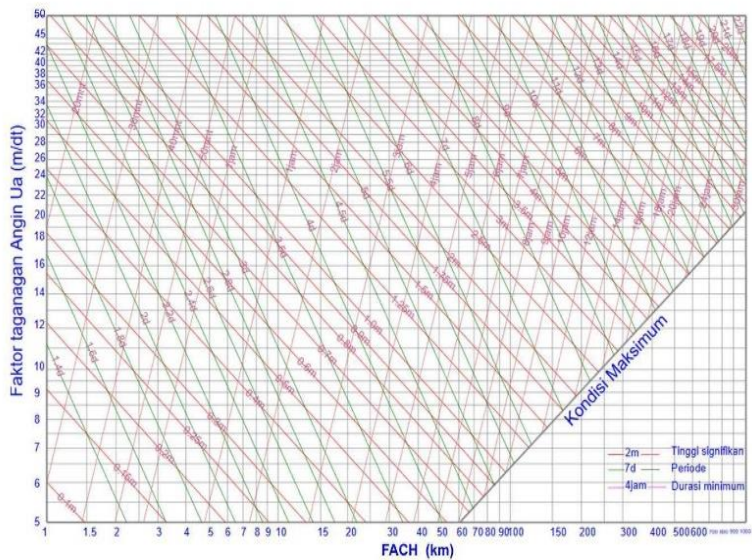
$$U_a = 0.71 (U_{(10)})^{1.23}$$

4. Penentuan Panjang *Fetch*

Dari perhitungan diperoleh nilai factor tegangan angin (U_a) dan ditentukan Panjang *Fetch*. Dimana gelombang laut di pantai selatan berada di kondisi maksimum.

5. Plotting Nilai T_0 dan H_0 di grafik Peramalan Gelombang

Setelah ditentukan nilai – nilai factor tegangan angin (U_a) di setiap kelas kecepatan, maka dapat ditentukan besar tinggi dan periode gelombang signifikan dengan grafik peramalan gelombang sebagai berikut:



Gambar 4. 8 Grafik Peramalan Gelombang

6. Analisa 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 4.2 Hasil Peramalan Angin untuk Gelombang

Parameter	satuan	analisa gelombang di laut dalam					
U_z	m/s	1.3	2.85	4.65	7.3	9.95	11
U_{10}	m/s	1.44	3.15	5.13	8.00	10.99	12.14
U_a	m/s	1.11	2.91	5.31	9.17	13.54	15.31
H_0	m			0.7	2.5	4.5	6
T_0	dt			5	7.5	11	12

(Sumber: Hasil Perhitungan)

4.4.2 Analisa Perambatan Gelombang

Analisis perambatan gelombang digunakan untuk mengetahui pola perambatan gelombang menuju pantai setelah terjadi gelombang di laut dalam. Dalam analisis ini, parameter yang digunakan adalah perubahan perubahan tinggi gelombang dari laut dalam menuju pantai, perubahan arah penjalaran gelombang dan gelombang pecah.

Perubahan penjalaran gelombang tersebut dipengaruhi oleh proses soaling dan refraksi gelombang. Dalam studi analisis gelombang di sepanjang Pantai Teleng Ria ini mempertimbangkan tenaga angin dari arah Tenggara yang memiliki frekuensi kejadian angin terbesar.

Berdasarkan tabel 4.5, maka dalam studi ini digunakan $H_0 = 2,5$ m dan $T_0 = 7,5$ s karena pada range kecepatan 5,7 – 8,8 Knot dengan nilai $U_z = 7,3$ m/s memiliki intensitas yang lebih dominan pada tiga range kelas lainnya.

Maka pada contoh perhitungan pada titik 45 = (dengan kordinat x, y = 507123.117; 9087550.621):

$$z = -1$$

$$d = 1\text{ m}$$

$$\alpha_0 = 45,02$$

$$H_0 = 2.5\text{ m}$$

$$T_0 = 7.5\text{ s}$$

- Panjang Gelombang di Laut Dalam

$$\begin{aligned} L_0 &= 1.56 \times T_0^2 \\ &= 1.56 \times 7.5^2 \\ &= 87.75\text{ m} \end{aligned}$$

- Kecepatan di Laut Dalam (1)

$$C_0 = \frac{L_0}{T_0} = \frac{87.75}{7.5} = 11.7\text{ m/s}$$

- Panjang Gelombang (2)

$$\begin{aligned} L &= \frac{g \cdot T_0^2}{2\pi} \tanh \frac{2\pi}{d/L_0} \\ &= \frac{9.81 \times 7.5^2}{2\pi} \tanh \frac{2\pi}{1/87.75} = 23.211 \end{aligned}$$

- Sin α Gelombang (4)

$$\begin{aligned} \text{Sin } \alpha &= \frac{c}{c_0} \sin \alpha_0 = \frac{3.09}{11.7} \sin (45,02) \\ &= 0,19 \end{aligned}$$

- Koefisien Refraksi (5)

$$K_r = \sqrt{\left(\cos \frac{\alpha}{\alpha_0}\right)} = \sqrt{\left(\cos \frac{10,78}{45,02}\right)} = 0,85$$

- Angka Gelombang (6)

$$k = \frac{2\pi}{L} = \frac{2\pi}{23.2105} = 0.2707$$

- Suku Gelombang (7)

$$n = \frac{0.5 \times (1+2k)}{\sinh 2k} = \frac{0.5 \times (1+2 \times 0.2707)}{\sinh 2 \times 0.707} = 0.57418$$

- Koefisien pendangkalan (8)

$$K_s = \sqrt{\left(\frac{1/2L_0}{n \times L}\right)} = \sqrt{\left(\frac{1/2 \times 87.75}{0.57418 \times 23.211}\right)} = 1.81444$$

- Tinggi Gelombang (9)

$$H = K_r K_s H_0 = 0,85 \times 1.81444 \times 2.5 = 3,85$$

- Pendangkalan/ Shoaling (10)

$$\left(\frac{H}{H_0}\right)^2 = \left(\frac{3,85}{2.5}\right)^2 = 2,37$$

- Gelombang Pecah (11)

Berdasarkan syarat, terjadinya gelombang (H/d) maks ≥ 0.78 maka:

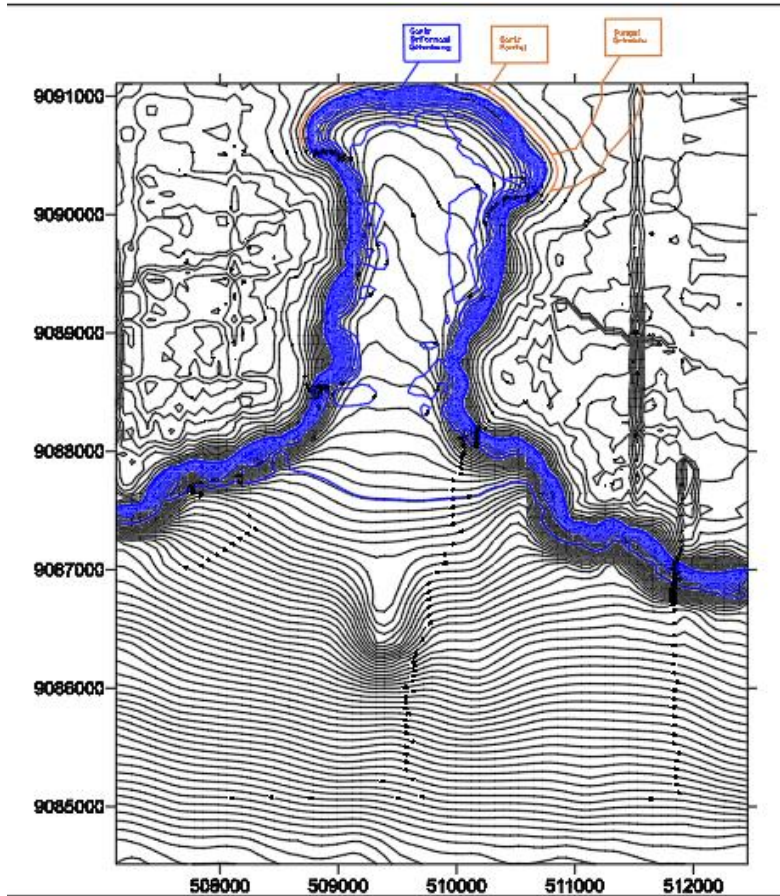
$$H/d = 3.85/1 = 3.85 \text{ (terjadi gelombang pecah)}$$

Demikian langkah perhitungan diatas sehingga dapat di tentukan kordinat titik pecah gelombang seperti pada tabel 4.3.

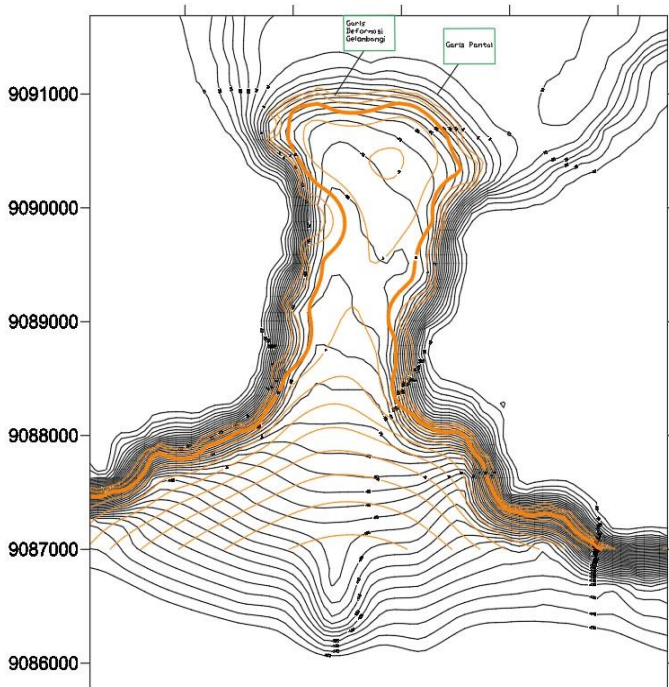
Tabel 4.3 Perhitungan Deformasi Gelombang pada laut dalam

41	511534.6	9087373.099	0	0	0.00	45.25	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00		
42	511825.8	9087100.672	0	0	0.00	45.22	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00		
43	511935.9	9087048.182	0	0	0.00	45.14	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00		
44	512457.8	9087026.944	0	0	0.00	45.02	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00		
45	507123.1	9087550.621	-1	1	0.01	45.02	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.78	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
46	507317.4	9087572.433	-1	1	0.01	44.84	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.75	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
47	507681.3	9087899.526	-1	1	0.01	44.81	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.74	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
48	507785.6	9087941.604	-1	1	0.01	44.78	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.74	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
49	508087.4	9087978.925	-1	1	0.01	44.88	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.76	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
50	508505.9	9088128.701	-1	1	0.01	44.84	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.75	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
51	508660.9	9088236.634	-1	1	0.01	44.66	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.72	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
52	508770.6	9088376.844	-1	1	0.01	44.52	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.69	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
53	508848.8	9088734.045	-1	1	0.01	44.24	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.55	2.40	0.18	10.63	0.85	3.87	1.81	3.87	pecah
54	508889	9089125.118	-1	1	0.01	44.57	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.80	3.23	0.19	10.70	0.99	4.49	1.81	4.49	pecah
55	509058.8	9089573.406	-1	1	0.01	44.54	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.69	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
56	509085.4	9089861.248	-1	1	0.01	34.79	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.80	3.23	0.15	8.68	0.99	4.49	1.81	4.49	pecah
57	509067.6	9090134.797	-1	1	0.01	46.43	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.52	2.31	0.19	11.05	0.84	3.80	1.81	3.80	pecah
58	509022.3	9090292.618	-1	1	0.01	45.81	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.81	3.29	0.19	10.93	1.00	4.53	1.81	4.53	pecah
59	508956.9	9090394.07	-1	1	0.01	45.30	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.84	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
60	508725.9	9090615.739	-1	1	0.01	45.40	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.86	0.85	3.83	1.81	3.83	pecah
61	508733.7	9090781.391	-1	1	0.01	43.69	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.80	3.23	0.18	10.53	0.99	4.49	1.81	4.49	pecah
62	508794.3	9090873.702	-1	1	0.01	44.61	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.71	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
63	508964.9	9091001.826	-1	1	0.01	44.75	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.73	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
64	509155.4	9091074.065	-1	1	0.01	44.77	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.74	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
65	509350	9091094.954	-1	1	0.01	45.08	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.80	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
66	509991.3	9091071.66	-1	1	0.01	45.11	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.80	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
67	510161.7	9091045.293	-1	1	0.01	45.31	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.84	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
68	510283.9	9090985.302	-1	1	0.01	45.18	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.81	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
69	510653	9090619.948	-1	1	0.01	45.18	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.81	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
70	510783.4	9090458.089	-1	1	0.01	45.56	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	0.38	0.15	0.19	10.89	0.21	0.95	1.81	0.95	pecah
71	510813.9	9090370.491	-1	1	0.01	43.18	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.80	3.23	0.18	10.43	0.99	4.49	1.81	4.49	pecah
72	510733.9	9090218.91	-1	1	0.01	44.67	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.72	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
73	510541.4	9090023.916	-1	1	0.01	44.71	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.72	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
74	510423.7	9089851.616	-1	1	0.01	44.56	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.70	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
75	510336.8	9089288.373	-1	1	0.01	44.70	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.72	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
76	510124.6	9088928.918	-1	1	0.01	44.67	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.72	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
77	510064.3	9088763.592	-1	1	0.01	38.58	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.16	9.49	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
78	510110.6	9088441.834	-1	1	0.01	45.73	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.81	3.29	0.19	10.92	1.00	4.53	1.81	4.53	pecah
79	510187	9088215.779	-1	1	0.01	45.53	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.88	0.84	3.83	1.81	3.83	pecah
80	510280.2	9088147.265	-1	1	0.01	45.26	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.83	0.85	3.83	1.81	3.83	pecah

Berdasarkan hasil analisis perhitungan diatas di dapat tinggi gelombangnya sesuai pada titik yang ditinjau dan menghasilkan penjalaran puncak gelombang sebagaimana terlihat pada gambar berikut:



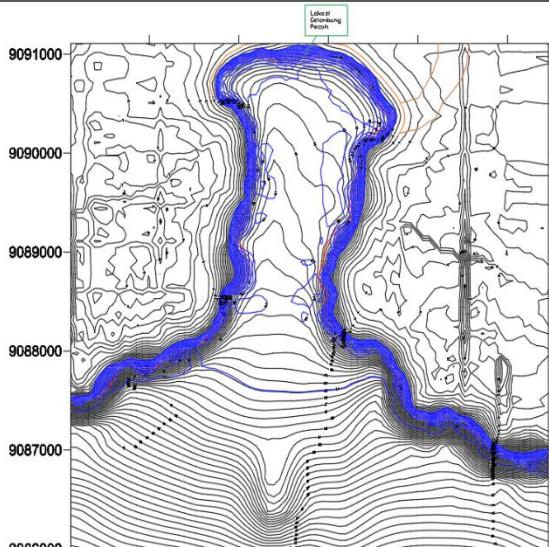
Gambar 4. 9 Gambar Deformasi Gelombang dari arah Tenggara



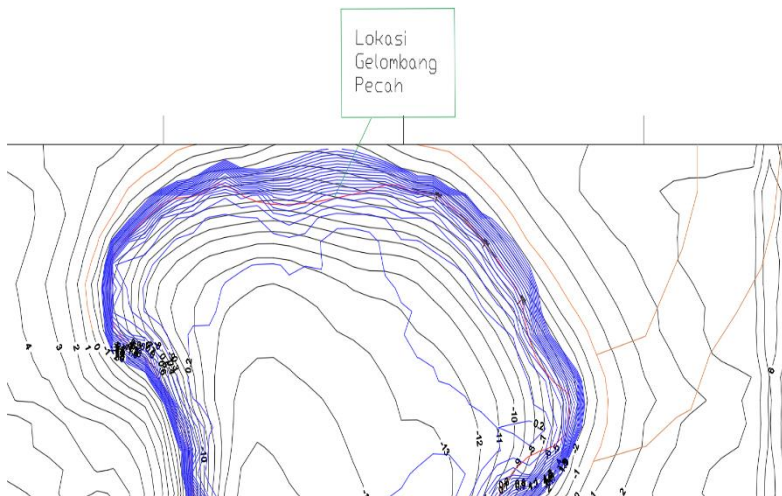
Gambar 4. 10 Gambar Deformasi Gelombang dari arah Timur

4.4.3 Analisa Gelombang Pecah

Untuk mendapatkan gambar garis gelombang pecah pada peta bathimetri dicari tinggi gelombang tepat pada nilai 0,78. Dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 11 Lokasi Gelombang pecah



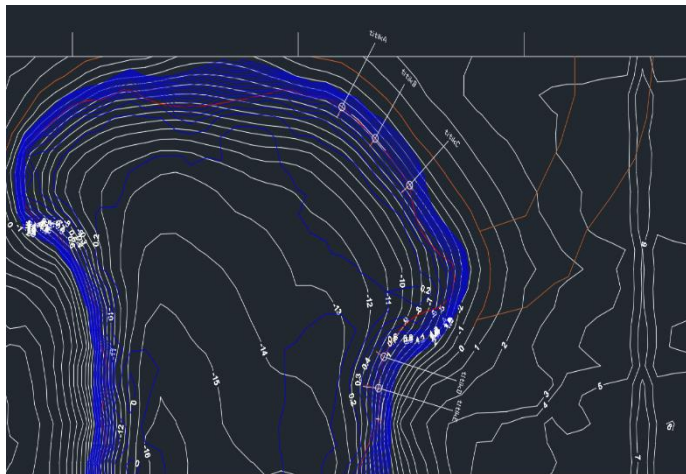
Gambar 4. 12 Lokasi Gelombang pecah

4.5 Analisis Transport Sedimen

Dalam analisis transport sedimen akan dihitung transport sedimen yang terjadi akibat dari adanya tenaga gelombang di sepanjang pantai (*Long Shore Current*) dan meninjau besar transport sedimen yang berada di muara Sungai Grindulu Pacitan. Dimana berdasarkan studi yang telah ada “Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Ekstraksi Parameter Laju Erosi – Sedimentasi Di Daerah Aliran Sungai Grindulu, Pacitan” (Wijayanti 2017). Diketahui besarnya sedimen yang terdapat di muara Sungai Grindulu sebesar 617.563,40 m³/tahun. Dalam analisis *Long Shore Current*. Mempertimbangkan parameter frekuensi intensitas angin. Adapun langkah perhitungan analisis Long Shore Current sebagai berikut:

1. Menentukan Titik Rencana Sedimentasi

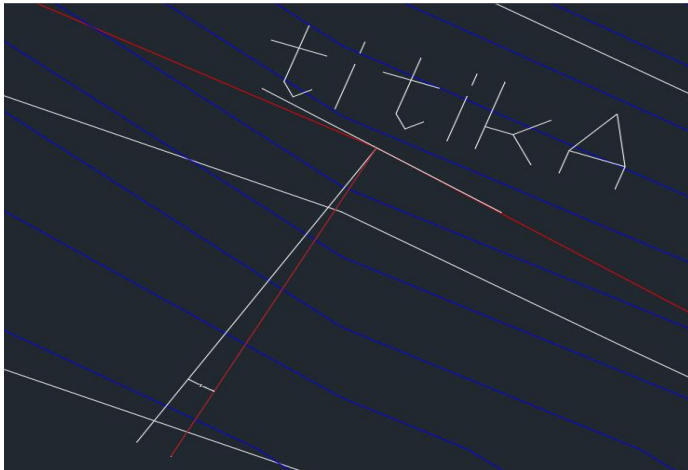
Titik rencana potensi terjadi transport dengan volume terbesar



Gambar 4.13 Titik Rencana Sedimentasi

2. Menghitung Sudut Gelombang Pecah

Menghitung besar sudut gelombang pecah dengan mengukur secara langsung pada peta bathimetri, yaitu membuat garis tegas lurus dengan garis gelombang pecah pada titik rencana sedimen. Setelah itu dibuat garis dari arah tenggara, selatan, barat, dan timur. Seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. 14 Menentukan sudut gelombang pecah pada titik A

3. Menghitung Frekuensi Intensitas Angin

Nilai frekuensi intensitas angin dapat diperoleh dari nilai presentase tertinggi dari perhitungan data angin. Dalam studi ini diambil 4 arah angin yaitu tenggara, selatan, barat, timur. Seperti terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.4 Nilai Frekuensi Intensitas Angin

Arah Angin	Range Kelas Kecepatan Angin			
	3.6-5.7	5.7-8.8	8.8-11.1	≥ 11.1
Tenggara	8.78	26.58	12.45	1.13
Barat	4.35	4.99	1.02	0.46
Timur	2.99	3.52	1.03	0.07

4. Menghitung Total Angkutan Sedimen Sepanjang Pantai
Perhitungan total angkutan sedimen sepanjang pantai bertujuan untuk mengetahui besarnya sedimentasi yang terjadi di sekitar muara Sungai Grindulu Pacitan. Perhitungan analisa ini dilakukan dengan rumus *CERC*. seperti terlihat pada tabel perhitungan berikut:

Tabel 4.5 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik A

arah	tenggara (SE)				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	5	5	5	5
P1	t-m/dt/m	0.02	0.34	3.02	4.76
	t-m/hr/m	1808.42	29712.20	260513.08	410944.01
Qs	m ³ /hari	725.18	11914.59	104465.75	164788.55
frekuensi	%	8.78	26.58	12.45	1.13
Total	m ³ /hr	63.69	3167.16	13006.40	1863.77
	m ³ /tahun	23245.68	1156013.74	4747337.19	680277.86
	setahun	6606874.46			

Tabel 4.6 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik A (1)

arah	Timur E				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	-5	-5	-5	-5
P1	t-m/dt/m	-0.02	-0.34	-3.02	-4.76
	t-m/hr/m	-1808.42	-29712.20	-260513.08	-410944.01
Qs	m ³ /hari	-725.18	-11914.59	-104465.75	-164788.55
frekuensi	%	2.99	3.52	1.03	0.07
Total	m ³ /hr	-7.25	-119.15	-1044.66	-1647.89
	m ³ /tahun	-2646.90	-43488.26	-381299.97	-601478.20
	setahun	-1028913.33			

arah	barat (W)				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	-5	-5	-5	-5
P1	t-m/dt/m	-0.02	-0.34	-3.02	-4.76
	t-m/hr/m	-1808.42	-29712.20	-260513.08	-410944.01
Qs	m ³ /hari	-725.18	-11914.59	-104465.75	-164788.55
frekuensi	%	4.35	4.99	1.02	0.46
Total	m ³ /hr	-31.52	-594.59	-1062.15	-764.72
	m ³ /tahun	-11505.56	-217025.57	-387682.93	-279121.97
	setahun	-895336.04			

Total daya angkut sedimen setahun titik A = 4.682.625,1 m³/tahun

Tabel 4.7 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik B

arah	barat (W)	tinjauan daya angkutan sedimen			
parameter	satuan				
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	-3	-3	-3	-3
P1	t-m/dt/m	-0.01	-0.21	-1.82	-2.86
	t-m/hr/m	-1088.59	-17885.42	-156817.26	-247369.98
Qs	m ³ /hari	-436.52	-7172.05	-62883.72	-99195.36
frekuensi	%	4.35	4.99	1.02	0.46
Total	m ³ /hr	-18.97	-357.92	-639.36	-460.33
	m ³ /tahun	-6925.83	-130639.72	-233367.85	-168018.99
	setahun	-538952.39			

arah	tenggara (SE)	tinjauan daya angkutan sedimen			
parameter	satuan				
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	3	3	3	3
P1	t-m/dt/m	0.01	0.21	1.82	2.86
	t-m/hr/m	1088.59	17885.42	156817.26	247369.98
Qs	m ³ /hari	436.52	7172.05	62883.72	99195.36
frekuensi	%	8.78	26.58	12.45	1.13
Total	m ³ /hr	38.34	1906.49	7829.28	1121.91
	m ³ /tahun	13992.86	695868.75	2857685.39	409496.95
	setahun	3977043.95			

arah	Timur E	tinjauan daya angkutan sedimen			
parameter	satuan				
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	-3	-3	-3	-3
P1	t-m/dt/m	-0.01	-0.21	-1.82	-2.86
	t-m/hr/m	-1088.59	-17885.42	-156817.26	-247369.98
Qs	m ³ /hari	-436.52	-7172.05	-62883.72	-99195.36
frekuensi	%	2.99	3.52	1.03	0.07
Total	m ³ /hr	-13.04	-252.72	-649.63	-74.02
	m ³ /tahun	-4759.66	-92241.31	-237116.00	-27017.15
	setahun	-361134.12			

Total daya angkut sedimen setahun titik B = 3.076.957,45 m³/thn

Tabel 4.8 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik C

arah	tenggara (SE)				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	6	6	6	6
P1	t-m/dt/m	0.03	0.41	3.61	5.69
	t-m/hr/m	2165.25	35574.89	311916.41	492029.72
Qs	m ³ /hari	868.27	14265.53	125078.48	197303.92
frekuensi	%	8.78	26.58	12.45	1.13
Total	m ³ /hr	76.25	3792.09	15572.77	2231.53
	m ³ /tahun	27832.42	1384113.41	5684061.38	814507.36
	setahun	7910514.58			

arah	Timur E				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	-6	-6	-6	-6
P1	t-m/dt/m	-0.02506	-0.411746	-3.61014	-5.694788
	t-m/hr/m	-2165.25	-35574.89	-311916	-492029.7
Qs	m ³ /hari	-868.266	-14265.53	-125078	-197303.9
frekuensi	%	2.99	3.52	1.03	0.07
Total	m ³ /hr	-25.9375	-502.663	-1292.15	-147.2282
	m ³ /tahun	-9467.17	-183472	-471634	-53738.29
	setahun	-718312			

arah	barat (W)				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	-6	-6	-6	-6
P1	t-m/dt/m	-0.03	-0.41	-3.61	-5.69
	t-m/hr/m	-2165.25	-35574.89	-311916.41	-492029.72
Qs	m ³ /hari	-868.27	-14265.53	-125078.48	-197303.92
frekuensi	%	4.35	4.99	1.02	0.46
Total	m ³ /hr	-37.74	-711.91	-1271.72	-915.61
	m ³ /tahun	-13775.78	-259848.13	-464178.87	-334197.12
	setahun	-1071999.90			

Total daya angkut sedimen titik C setahun = 6.120.203,98 m³/thn

Tabel 4.9 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik D

tenggara (SE)					
satuan	tinjauan daya angkutan sedimen				
m/s	4.65	7.25	9.95	11	
m/s	5.13	8.00	10.99	12.14	
m/s	5.31	9.17	13.54	15.31	
m	0.7	2.5	5	6	
dt	5	7.5	11	12	
m	0.80	2.42	5.75	6.90	
m	0.89	2.81	6.78	8.14	
m	2.96	5.25	8.16	8.94	
m	-3	-3	-3	-3	
t-m/dt/m	-0.01	-0.21	-1.82	-2.86	
t-m/hr/m	-1088.59	-17885.42	-156817.26	-247369.98	
m ³ /hari	-436.52	-7172.05	-62883.72	-99195.36	
%	8.78	26.58	12.45	1.13	
m ³ /hr	-38.34	-1906.49	-7829.28	-1121.91	
m ³ /tahun	-13992.86	-695868.75	-2857685.39	-409496.95	
setahun	-3977043.95				

arah	Timur E				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	-3	-3	-3	-3
P1	t-m/dt/m	-0.012599	-0.207007	-1.815015	-2.863078
	t-m/hr/m	-1088.589	-17885.42	-156817.3	-247370
Qs	m ³ /hari	-436.5243	-7172.054	-62883.72	-99195.36
frekuensi	%	2.99	3.52	1.03	0.07
Total	m ³ /hr	-13.04016	-252.7159	-649.6329	-74.01958
	m ³ /tahun	-4759.659	-92241.31	-237116	-27017.15
	setahun	-361134.1			

arah	barat (W)				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	3	3	3	3
P1	t-m/dt/m	0.01	0.21	1.82	2.86
	t-m/hr/m	1088.59	17885.42	156817.26	247369.98
Qs	m ³ /hari	436.52	7172.05	62883.72	99195.36
frekuensi	%	4.35	4.99	1.02	0.46
Total	m ³ /hr	18.97	357.92	639.36	460.33
	m ³ /tahun	6925.83	130639.72	233367.85	168018.99
	setahun	538952.39			

Total daya angkut sedimen titik D setahun = -3.799.225,68 m³/thn

Tabel 4.10 Tinjauan Daya Angkut Sedimen Titik E

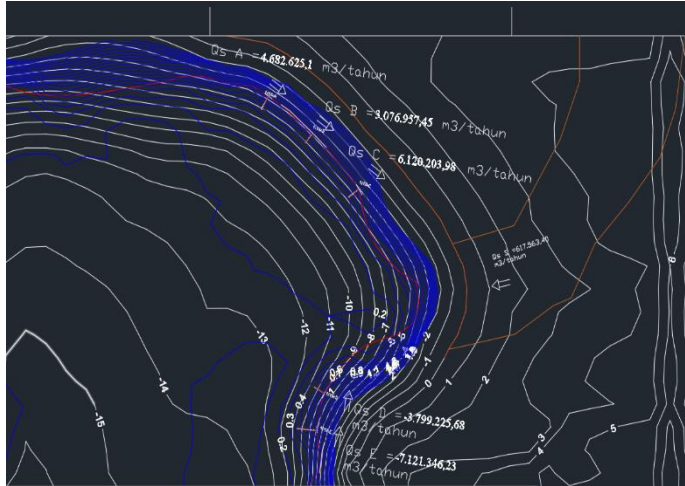
arah	tenggara (SE)				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	-7	-7	-7	-7
P1	t-m/dt/m	-0.03	-0.48	-4.20	-6.63
	t-m/hr/m	-2519.44	-41394.23	-362939.71	-572515.96
Qs	m ³ /hari	-1010.30	-16599.09	-145538.82	-229578.90
frekuensi	%	8.78	26.58	12.45	1.13
Total	m ³ /hr	-88.73	-4412.40	-18120.17	-2596.56
	m ³ /tahun	-32385.25	-1610526.75	-6613860.43	-947744.52
	setahun	-9204516.95			

arah	barat (W)				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	7	7	7	7
P1	t-m/dt/m	0.03	0.48	4.20	6.63
	t-m/hr/m	2519.44	41394.23	362939.71	572515.96
Qs	m ³ /hari	1010.30	16599.09	145538.82	229578.90
frekuensi	%	4.35	4.99	1.02	0.46
Total	m ³ /hr	43.92	828.37	1479.75	1065.38
	m ³ /tahun	16029.23	302354.10	540109.27	388865.10
	setahun	1247357.70			

arah	Timur E				
parameter	satuan	tinjauan daya angkutan sedimen			
Uz	m/s	4.65	7.25	9.95	11
U10	m/s	5.13	8.00	10.99	12.14
Ua	m/s	5.31	9.17	13.54	15.31
H0	m	0.7	2.5	5	6
T0	dt	5	7.5	11	12
Hb	m	0.80	2.42	5.75	6.90
dB	m	0.89	2.81	6.78	8.14
Cb	m	2.96	5.25	8.16	8.94
alphaB	m	7	7	7	7
P1	t-m/dt/m	0.0291602	0.4790999	4.2006911	6.6263422
	t-m/hr/m	2519.4439	41394.228	362939.71	572515.96
Qs	m ³ /hari	1010.297	16599.085	145538.82	229578.9
frekuensi	%	2.99	3.52	1.03	0.07
Total	m ³ /hr	30.1803	584.88869	1503.5179	171.31178
	m ³ /tahun	11015.809	213484.37	548784.04	62528.798
	setahun	835813.02			

Total daya angkut sedimen titik E setahun = -7.121.346,23 m³/thn

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



Gambar 4. 15 Arah Transport Sedimen dari Pantai dan Sungai

5. Imbangan Sedimen

Dari gambar 4.12 diatas dapat diketahui besarnya transport sedimen tiap titik selama setahun. Untuk mengetahui berapa volume yang harus diamankan, maka dihitung besarnya sedimen yang masuk ke muara sungai dari arah kiri dan kanan muara.

Volume yang harus diamankan pada titik C (sebelah kiri muara)

Lokasi	QS total	Kondisi
A-B	1605667.65	sedimentasi
B-C	150932.04	sedimentasi

Sumber: Perhitungan

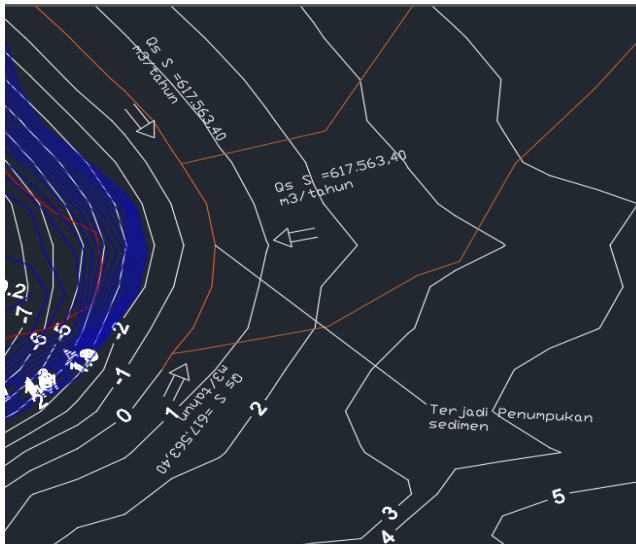
Total yang harus diamankan = 150.932,04 m³/tahun

Volume yang harus diamankan pada titik D (sebelah kanan muara)

Lokasi	QS total	Kondisi
E-D	-3322120.55	sedimentasi

Sumber: Perhitungan

Total yang harus diamankan = -3.322.120,02 m³/tahun



Gambar 4. 16 Sedimen yang harus ditahan

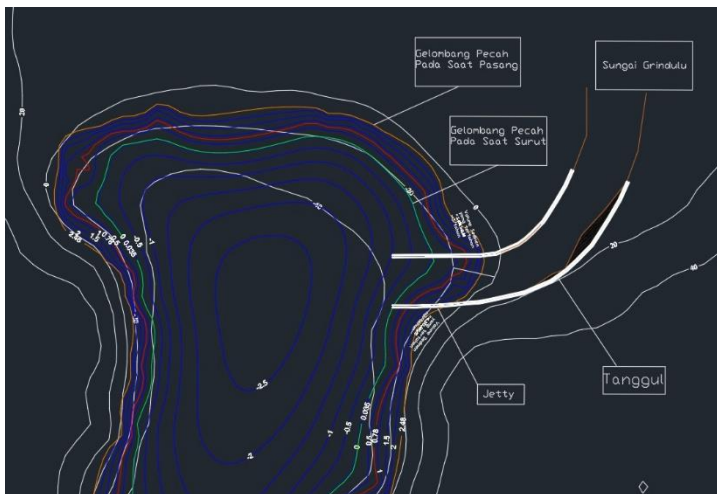
4.6 Perencanaan Jetty

Setelah dilakukan perhitungan analisa transport sedimen sepanjang pantai, didapatkan hasil bahwa sedimen bergerak menuju ke muara Sungai Grindulu yang mengakibatkan pendangkalan pada bibir muara. Untuk upaya pengamanan muara Sungai Grindulu direncanakan pembangunan dua pasang *Jetty Panjang* yang diletakkan pada kedua sisi muara yang berfungsi untuk menahan sedimen yang akan masuk ke muara dan

mempersempit lajur debit air sungai, sehingga meningkatkan kecepatan debit air. Jetty direncanakan lebih panjang dari letak gelombang pecah pada saat surut. Adapun dimensi dan detail sebagai berikut:

- a. Direncanakan Jetty 1 di sebelah kiri muara sepanjang 512 m, di mana bagian kepala Jetty terletak pada elevasi dasar -30 m dibawah permukaan air. Untuk tinggi jetty direncanakan dengan perhitungan = HHWL + (Tinggi Jagaan sebesar 0,5 m - 1 m) = 2,4846 m + 1m = 3,4846 m \approx 3,5 m.
- b. Direncanakan Jetty 2 di sebelah kanan muara sepanjang 347 m, di mana bagian kepala Jetty terletak pada elevasi dasar -30 m dibawah permukaan air. Untuk tinggi jetty direncanakan dengan perhitungan = HHWL + (Tinggi Jagaan sebesar 0,5 m - 1 m) = 2,4846 m + 1m = 3,4846 m \approx 3,5 m.

Seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. 17 Penampang Jetty

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dalam Tugas Akhir ini:

1. Peramalan tenaga gelombang yang terjadi di sepanjang Pantai Teleng Ria Pacitan, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Berdasarkan perhitungan presentase intensitas angin, dihitung pengaruh refraksi dan pendangkalan / shoaling dihasilkan sebagai berikut:
 - a. Analisa gelombang di laut dalam
Digunakan $H_o = 2,5$ m dan $T_o = 7,5$ s karena pada range kelas 5,7 – 8,8 knot dengan nilai $U_z = 7,3$ m/s memiliki intensitas yang lebih dominan dari tiga range kelas lainnya pada kondisi maksimum.
 - b. Analisa perambatan gelombang
Dalam perhitungan diperoleh Kecepatan Gelombang $C = 3,09$ m/s dan Tinggi Gelombang $H = 3,85$ m
 - c. Analisa gelombang pecah
Berdasarkan hasil iterasi menunjukkan dengan terjadinya gelombang mulai pecah pada elevasi = -3 m, dan berangsur sampai dengan elevasi = -1 m. dengan tinggi gelombang pecah $H_b = 2,42$ m, dan kedalaman gelombang pecah $d_b = 2,8$ m.

Dari hasil perhitungan deformasi gelombang, pengaruh pendangkalan dan gelombang pecah yang digunakan untuk menentukan tinggi gelombang dan arah datangnya sangat menentukan arus dan transport sedimen

2. Hasil analisi sedimen pantai / Long Shore Current yang terjadi di sepanjang Pantai Teleng Ria Pacitan diperoleh sebagai berikut:
 - a. Berdasarkan titik rencana
Titik rencana ditentukan dengan menyebar 5 titik yang terletak disekitar muara sungai agar dapat diketahui besarnya sedimen yang masuk kedalam muara.

Besaran volume sedimen yang terjadi di titik A = 4.682.625,1 m³/tahun, titik B = 3.076.957,45 m³/tahun, titik C = 2.632.145,98 m³/tahun, titik D = 3.799.225,68 m³/tahun, titik E = 7.121.346,23m³/tahun. Dan juga volume sedimen yang berasal dari Sungai Grindulu sebesar = 617.563,40 m³/tahun

- b. Berdasarkan perhitungan imbalan sedimen, volume sedimen yang harus diamankan agar tidak masuk kedalam muara sungai adalah sebagai berikut. Pada titik C sebesar = 150.932 m³/tahun, dan pada titik D sebesar = -3.322.120 m³/tahun. Dan sedimen yang masih bertransportasi dari Sungai Grindulu = 617.563,40 m³/tahun yang diharapkan dapat terkikis oleh debit aliran sungai dan masuk ke laut dalam.
3. Upaya pengamanan Muara Sungai Grindulu Pacitan dengan merencanakan sepasang Jetty Panjang yang terletak di kedua sisi muara sungai dengan Panjang untuk Jetty 1 (sebelah kiri muara) 512 m dan untuk jetty 2 (sebelah kanan muara) 347 m dengan tinggi Jetty 3,5 m.

5.2 Saran

Berikut ini merupakan beberapa saran mengenai upaya pengamanan lebih lanjut untuk permasalahan sedimentasi di Muara Sungai Grindulu

1. Untuk dilakukan pengerukan sedimen yang menumpuk di Muara Sungai Grindulu dengan menggunakan alat berat secara rutin.
2. Melakukan pengukuran secara langsung di Pantai Teleng Ria Pacitan agar bisa mendapatkan koordinat yang sesuai untuk membuat peta bathimetri.

DAFTAR PUSTAKA

- Triatmodjo, Bambang. 2007. *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset
- Eka, Sadewa. 2015. *Studi Perencanaan Bangunan Jetty Untuk Stabilisasi Muara Kuala Beuracan Kabupaten Pidie Jaya Provinsi Aceh*. Jurnal. Universitas Brawijaya
- Suryawan, Nyoman. 2019. *Perencanaan Bangunan Jetty Dari Bahan Bronjong Pada Muara Tukad Melangit di Banjar Tegal Besar Kabupaten Klungkung*. Jurnal. Universitas Warmadewa
- Baskoro, W. Adi, 2009. *Kajian Pengaruh Pembangunan Jetty Terhadap Kapasitas Sungai Muara Way Kuripan Kota Bandar Lampung*. Tesis. Magister Teknik Sipil. Universitas Dipenogoro.

BIODATA PENULIS



Muhammad Aria Sadhu, biasa di panggil Sadhu dilahirkan di kota Surabaya pada tanggal 29 Agustus 1996. Penulis merupakan putra pertama dari dua bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal di TK Al-Wahyu Surabaya, selanjutnya melanjutkan pendidikan di SDN Gayungan 2 Surabaya, SMP Negeri 22 Surabaya dan SMA Negeri 15 Surabaya Jurusan Ilmu

Pengetahuan Alam. Diploma 3 Jurusan Teknik Infrastruktur Sipil ITS Surabaya. Penulis melanjutkan pendidikan Diploma Empat di Jurusan Teknik Infrastruktur Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Sipil penulis mengambil rumpun mata kuliah Bangunan Air. Pada dunia non akademik, penulis aktif dalam berbagai kepanitiaan acara yang berada di lingkup ITS.

Tabel Deformasi Gelombang Ho = 2,5m

Titik	Kooordinat			d	d/Lo	α_o	L	C	k	n	Soaling			Refraksi				Ket		
	x	y	z								C/Co	(H/ho)	(H/ho)2	Sin (α)	α	Kr	H		ks	H/d
1	507123.1	9087556.112	0	0	0.00		0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00		
2	507316.7	9087576.944	0	0	0.00	44.84	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00		
3	507681.8	9087907.577	0	0	0.00	44.81	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00		
4	507789.9	9087950.453	0	0	0.00	44.81	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00		
5	508157.1	9087999.491	0	0	0.00	44.88	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00		
6	508512.6	9088140.675	0	0	0.00	44.82	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00		
7	508646.2	9088231.016	0	0	0.00	44.63	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00		
8	508753.2	9088372.535	0	0	0.00	44.49	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00		
9	508823.3	9088624.043	0	0	0.00	44.29	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00		
10	508880.4	9089121.208	0	0	0.00	44.61	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00		
11	509052.3	9089570.825	0	0	0.00	44.55	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00		
12	509079.4	9089858.883	0	0	0.00	33.63	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	#NUM!	0.00	0.00	0.00		
13	509060.2	9090130.644	0	0	0.00	46.41	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	#NUM!	0.00	0.00	0.00		
14	509015.6	9090284.068	0	0	0.00	45.81	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	#NUM!	0.00	0.00	0.00		
15	508949.8	9090386.175	0	0	0.00	45.30	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00		
16	508715.2	9090610.818	0	0	0.00	45.39	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00		
17	508717	9090784.11	0	0	0.00	43.60	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00		
18	508779.2	9090887.033	0	0	0.00	44.64	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00		
19	508966.5	9091034.754	0	0	0.00	44.77	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00		
20	509172.2	9091107.889	0	0	0.00	44.92	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00		
21	510085.9	9091091.75	0	0	0.00	45.08	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00		
22	510311	9091011.852	0	0	0.00	45.21	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00		
23	510503.9	9090838.028	0	0	0.00	45.18	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00		
24	510804.6	9090491.376	0	0	0.00	45.26	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00		
25	510850.1	9090371.659	0	0	0.00	50.41	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00		
26	510821.2	9090238.498	0	0	0.00	44.70	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00		
27	510548.2	9090015.174	0	0	0.00	44.77	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00		
28	510433.9	9089849.949	0	0	0.00	44.55	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00		
29	510348	9089290.226	0	0	0.00	44.70	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00		
30	510138.3	9088928.918	0	0	0.00	44.64	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00		
31	510096.7	9088803.437	0	0	0.00	43.18	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00		
32	510088.9	9088613.212	0	0	0.00	45.89	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	#NUM!	0.00	0.00	0.00		
33	510198	9088220.921	0	0	0.00	45.46	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00		
34	510285.9	9088157.836	0	0	0.00	45.26	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00		
35	510542.4	9088128.99	0	0	0.00	45.24	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00		
36	510660.9	9088058.901	0	0	0.00	45.34	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00		
37	510809	9087833.676	0	0	0.00	45.30	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00		
38	510963.3	9087436.11	0	0	0.00	45.31	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00		
39	511101.5	9087403.15	0	0	0.00	45.18	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00		
40	511466.6	9087399.947	0	0	0.00	45.20	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00		

41	511534.6	9087373.099	0	0	0.00	45.25	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	
42	511825.8	9087100.672	0	0	0.00	45.22	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	
43	511935.9	9087048.182	0	0	0.00	45.14	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	
44	512457.8	9087026.944	0	0	0.00	45.02	0.00	0.00	0.000	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	
45	507123.1	9087550.621	-1	1	0.01	45.02	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.78	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
46	507317.4	9087572.433	-1	1	0.01	44.84	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.75	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
47	507681.3	9087899.526	-1	1	0.01	44.81	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.74	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
48	507785.6	9087941.604	-1	1	0.01	44.78	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.74	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
49	508087.4	9087978.925	-1	1	0.01	44.88	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.76	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
50	508505.9	9088128.701	-1	1	0.01	44.84	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.37	0.19	10.75	0.85	3.85	1.81	3.85	pecah
51	508660.9	9088236.634	-1	1	0.01	44.66	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.72	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
52	508770.6	9088376.844	-1	1	0.01	44.52	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.69	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
53	508848.8	9088734.045	-1	1	0.01	44.24	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.55	2.40	0.18	10.63	0.85	3.87	1.81	3.87	pecah
54	508889	9089125.118	-1	1	0.01	44.57	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.80	3.23	0.19	10.70	0.99	4.49	1.81	4.49	pecah
55	509058.8	9089573.406	-1	1	0.01	44.54	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.69	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
56	509085.4	9089861.248	-1	1	0.01	34.79	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.80	3.23	0.15	8.68	0.99	4.49	1.81	4.49	pecah
57	509067.6	9090134.797	-1	1	0.01	46.43	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.52	2.31	0.19	11.05	0.84	3.80	1.81	3.80	pecah
58	509022.3	9090292.618	-1	1	0.01	45.81	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.81	3.29	0.19	10.93	1.00	4.53	1.81	4.53	pecah
59	508956.9	9090394.07	-1	1	0.01	45.30	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.84	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
60	508725.9	9090615.739	-1	1	0.01	45.40	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.86	0.85	3.83	1.81	3.83	pecah
61	508733.7	9090781.391	-1	1	0.01	43.69	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.80	3.23	0.18	10.53	0.99	4.49	1.81	4.49	pecah
62	508794.3	9090873.702	-1	1	0.01	44.61	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.71	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
63	508964.9	9091001.826	-1	1	0.01	44.75	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.73	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
64	509155.4	9091074.065	-1	1	0.01	44.77	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.38	0.19	10.74	0.85	3.86	1.81	3.86	pecah
65	509350	9091094.954	-1	1	0.01	45.08	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.80	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
66	509991.3	9091071.66	-1	1	0.01	45.11	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.80	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
67	510161.7	9091045.293	-1	1	0.01	45.31	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.84	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
68	510283.9	9090985.302	-1	1	0.01	45.18	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.81	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
69	510653	9090619.948	-1	1	0.01	45.18	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.81	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
70	510783.4	9090458.089	-1	1	0.01	45.56	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	0.38	0.15	0.19	10.89	0.21	0.95	1.81	0.95	pecah
71	510813.9	9090370.491	-1	1	0.01	43.18	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.80	3.23	0.18	10.43	0.99	4.49	1.81	4.49	pecah
72	510733.9	9090218.91	-1	1	0.01	44.67	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.72	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
73	510541.4	9090023.916	-1	1	0.01	44.71	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.72	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
74	510423.7	9089851.616	-1	1	0.01	44.56	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.70	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
75	510336.8	9089288.373	-1	1	0.01	44.70	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.72	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
76	510124.6	9088928.918	-1	1	0.01	44.67	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.72	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
77	510064.3	9088763.592	-1	1	0.01	38.58	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.16	9.49	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
78	510110.6	9088441.834	-1	1	0.01	45.73	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.81	3.29	0.19	10.92	1.00	4.53	1.81	4.53	pecah
79	510187	9088215.779	-1	1	0.01	45.53	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.88	0.84	3.83	1.81	3.83	pecah
80	510280.2	9088147.265	-1	1	0.01	45.26	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.83	0.85	3.83	1.81	3.83	pecah

81	510536.1	9088117.209	-1	1	0.01	45.24	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.83	0.85	3.83	1.81	3.83	pecah
82	510653.8	9088050.699	-1	1	0.01	45.34	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.84	0.84	3.83	1.81	3.83	pecah
83	510803.5	9087827.041	-1	1	0.01	45.30	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.84	0.84	3.83	1.81	3.83	pecah
84	510958.2	9087431.212	-1	1	0.01	45.31	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.53	2.35	0.19	10.84	0.84	3.83	1.81	3.83	pecah
85	511097.4	9087396.305	-1	1	0.01	45.18	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.81	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
86	511462.4	9087392.091	-1	1	0.01	45.20	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.82	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
87	511530.8	9087365.321	-1	1	0.01	45.25	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.83	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
88	511818.8	9087096.627	-1	1	0.01	45.22	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.82	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
89	511932.5	9087042.706	-1	1	0.01	45.14	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.81	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
90	512457.8	9087020.374	-1	1	0.01	45.02	23.21	3.09	0.271	0.57	0.26	1.54	2.36	0.19	10.78	0.85	3.84	1.81	3.84	pecah
91	507123.1	9087545.13	-2	2	0.02	45.02	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.34	1.80	0.26	15.15	0.85	3.36	1.59	1.68	pecah
92	507318.1	9087567.922	-2	2	0.02	44.84	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.84	0.26	15.10	0.86	3.39	1.59	1.70	pecah
93	507680.8	9087891.476	-2	2	0.02	44.81	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.84	0.26	15.10	0.86	3.39	1.59	1.70	pecah
94	507781.3	9087932.754	-2	2	0.02	44.81	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.84	0.26	15.10	0.86	3.39	1.59	1.70	pecah
95	508162.3	9087982.203	-2	2	0.02	44.88	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.84	0.26	15.11	0.86	3.39	1.59	1.70	pecah
96	508502.9	9088118.4	-2	2	0.02	44.82	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.84	0.26	15.10	0.86	3.39	1.59	1.70	pecah
97	508665.6	9088229.819	-2	2	0.02	44.68	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.84	0.26	15.06	0.86	3.39	1.59	1.70	pecah
98	508779.5	9088376.018	-2	2	0.02	44.49	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.84	0.26	15.01	0.86	3.39	1.59	1.70	pecah
99	508840.9	9088632.167	-2	2	0.02	44.24	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.84	0.26	14.94	0.86	3.39	1.59	1.70	pecah
100	508897.6	9089129.027	-2	2	0.02	44.60	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.57	2.47	0.26	15.04	0.99	3.93	1.59	1.96	pecah
101	509065.3	9089575.987	-2	2	0.02	44.54	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.86	0.26	15.02	0.86	3.41	1.59	1.70	pecah
102	509091.3	9089863.613	-2	2	0.02	35.73	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.58	2.51	0.22	12.46	1.00	3.96	1.59	1.98	pecah
103	509075	9090138.949	-2	2	0.02	46.29	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.58	2.51	0.27	15.49	1.00	3.96	1.59	1.98	pecah
104	509021.5	9090311.99	-2	2	0.02	45.27	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.58	2.51	0.26	15.22	1.00	3.96	1.59	1.98	pecah
105	508736.7	9090620.66	-2	2	0.02	45.33	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.86	0.26	15.24	0.86	3.41	1.59	1.70	pecah
106	508750.3	9090778.673	-2	2	0.02	43.76	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.58	2.50	0.26	14.81	1.00	3.95	1.59	1.98	pecah
107	508809.3	9090860.371	-2	2	0.02	44.58	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.85	0.26	15.03	0.86	3.40	1.59	1.70	pecah
108	508963.4	9090968.898	-2	2	0.02	44.79	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.85	0.26	15.09	0.86	3.40	1.59	1.70	pecah
109	509244.1	9091059.956	-2	2	0.02	44.91	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.85	0.26	15.12	0.86	3.40	1.59	1.70	pecah
110	509975.4	9091044.615	-2	2	0.02	45.10	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.85	0.26	15.17	0.86	3.40	1.59	1.70	pecah
111	510145.1	9091014.168	-2	2	0.02	45.32	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.85	0.26	15.23	0.86	3.40	1.59	1.70	pecah
112	510256.8	9090958.752	-2	2	0.02	45.22	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.85	0.26	15.21	0.86	3.40	1.59	1.70	pecah
113	510544.9	9090691.233	-2	2	0.02	45.18	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.85	0.26	15.20	0.86	3.40	1.59	1.70	pecah
114	510753.2	9090417.133	-2	2	0.02	45.43	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.85	0.26	15.26	0.86	3.40	1.59	1.70	pecah
115	510755	9090341.339	-2	2	0.02	42.83	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.29	1.67	0.25	14.55	0.81	3.23	1.59	1.61	pecah
116	510711.9	9090236.498	-2	2	0.02	44.74	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.58	2.51	0.26	15.08	1.00	3.96	1.59	1.98	pecah
117	510413.5	9089853.284	-2	2	0.02	44.77	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.86	0.26	15.08	0.86	3.41	1.59	1.70	pecah
118	510327.3	9089289.16	-2	2	0.02	44.73	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.86	0.26	15.08	0.86	3.41	1.59	1.70	pecah
119	510075	9088840.767	-2	2	0.02	44.66	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.36	1.86	0.26	15.06	0.86	3.41	1.59	1.70	pecah
120	510063.3	9088640.723	-2	2	0.02	45.89	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.58	2.50	0.27	15.39	1.00	3.95	1.59	1.97	pecah

121	510176	9088210.636	-2	2	0.02	45.43	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.26	0.85	3.38	1.59	1.69	pecah
122	510274.4	9088136.694	-2	2	0.02	45.25	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.22	0.85	3.38	1.59	1.69	pecah
123	510529.8	9088105.428	-2	2	0.02	45.24	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.21	0.85	3.38	1.59	1.69	pecah
124	510646.7	9088042.497	-2	2	0.02	45.33	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.24	0.85	3.38	1.59	1.69	pecah
125	510798	9087819.741	-2	2	0.02	45.34	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.24	0.85	3.38	1.59	1.69	pecah
126	510913.6	9087475.793	-2	2	0.02	45.58	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	0.27	0.07	0.26	15.30	0.17	0.67	1.59	0.34	Tidak
127	510953	9087426.314	-2	2	0.02	45.50	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.59	2.51	0.26	15.28	1.00	3.96	1.59	1.98	pecah
128	511093.4	9087389.46	-2	2	0.02	45.21	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.21	0.85	3.39	1.59	1.69	pecah
129	511366.9	9087394.793	-2	2	0.02	45.20	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.20	0.85	3.39	1.59	1.69	pecah
130	511527.1	9087357.542	-2	2	0.02	45.20	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.20	0.85	3.39	1.59	1.69	pecah
131	511811.9	9087092.582	-2	2	0.02	45.22	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.21	0.85	3.39	1.59	1.69	pecah
132	511929.2	9087037.23	-2	2	0.02	45.14	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.19	0.85	3.39	1.59	1.69	pecah
133	512457.8	9087013.805	-2	2	0.02	45.02	32.43	4.32	0.194	0.54	0.37	1.35	1.83	0.26	15.15	0.85	3.39	1.59	1.69	pecah
134	507123.1	9087539.638	-3	3	0.03	45.02	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.09	1.19	0.32	18.43	0.75	2.72	1.46	0.91	pecah
135	507318.7	9087563.411	-3	3	0.03	44.84	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.25	1.57	0.32	18.37	0.86	3.13	1.46	1.04	pecah
136	507680.3	9087883.425	-3	3	0.03	44.80	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.28	1.64	0.32	18.36	0.88	3.20	1.46	1.07	pecah
137	507776.9	9087923.905	-3	3	0.03	44.81	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.27	1.62	0.32	18.37	0.87	3.18	1.46	1.06	pecah
138	508158.2	9087972.112	-3	3	0.03	44.88	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.22	1.49	0.32	18.39	0.84	3.05	1.46	1.02	pecah
139	508500	9088108.099	-3	3	0.03	44.82	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.26	1.60	0.32	18.37	0.87	3.16	1.46	1.05	pecah
140	508670.2	9088223.005	-3	3	0.03	44.69	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.37	1.87	0.31	18.32	0.94	3.42	1.46	1.14	pecah
141	508788.4	9088375.192	-3	3	0.03	44.46	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.52	2.30	0.31	18.25	1.04	3.79	1.46	1.26	pecah
142	508835.7	9088543.594	-3	3	0.03	44.24	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.46	2.12	0.31	18.17	1.00	3.64	1.46	1.21	pecah
143	508906.2	9089132.937	-3	3	0.03	44.57	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.45	2.10	0.31	18.28	0.99	3.62	1.46	1.21	pecah
144	509043.4	9089469.116	-3	3	0.03	44.51	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.48	2.20	0.31	18.27	1.02	3.71	1.46	1.24	pecah
145	509090.9	9089678.131	-3	3	0.03	43.33	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.46	2.12	0.31	17.87	1.00	3.64	1.46	1.21	pecah
146	509097.3	9089865.978	-3	3	0.03	55.54	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.14	1.29	0.37	21.63	0.78	2.84	1.46	0.95	pecah
147	509082.4	9090143.102	-3	3	0.03	46.58	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.45	2.11	0.32	18.95	1.00	3.64	1.46	1.21	pecah
148	509040.4	9090307.099	-3	3	0.03	45.84	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.46	2.12	0.32	18.71	1.00	3.64	1.46	1.21	pecah
149	508976	9090414.622	-3	3	0.03	45.39	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.59	0.35	0.32	18.56	0.41	1.48	1.46	0.49	Tidak
150	508812.9	9090537.626	-3	3	0.03	45.39	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.60	0.35	0.32	18.56	0.41	1.49	1.46	0.50	Tidak
151	508747.5	9090625.581	-3	3	0.03	46.75	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.24	1.54	0.33	19.00	0.85	3.10	1.46	1.03	pecah
152	508761.7	9090773.124	-3	3	0.03	43.65	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.45	2.11	0.31	17.97	1.00	3.64	1.46	1.21	pecah
153	508813.8	9090842.11	-3	3	0.03	44.67	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.46	2.12	0.31	18.32	1.00	3.64	1.46	1.21	pecah
154	509033.7	9090972.915	-3	3	0.03	44.78	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.30	1.68	0.31	18.36	0.89	3.24	1.46	1.08	pecah
155	509230.5	9091033.764	-3	3	0.03	44.90	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.20	1.43	0.32	18.40	0.82	2.99	1.46	1.00	pecah
156	509959.5	9091017.57	-3	3	0.03	45.10	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.00	1.01	0.32	18.46	0.69	2.51	1.46	0.84	pecah
157	510119.3	9090990.372	-3	3	0.03	45.24	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.84	0.70	0.32	18.51	0.58	2.10	1.46	0.70	Tidak
158	510339.3	9090854.387	-3	3	0.03	45.22	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.86	0.73	0.32	18.50	0.59	2.14	1.46	0.71	Tidak
159	510521.4	9090674.503	-3	3	0.03	45.23	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.84	0.71	0.32	18.51	0.58	2.11	1.46	0.70	Tidak
160	510723.7	9090402.395	-3	3	0.03	45.54	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.14	0.02	0.32	18.61	0.10	0.36	1.46	0.12	Tidak

161	510686.7	9090231.819	-3	3	0.03	44.72	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.46	2.12	0.31	18.33	1.00	3.64	1.46	1.21	pecah
162	510403.3	9089854.951	-3	3	0.03	44.76	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.32	1.74	0.31	18.35	0.90	3.29	1.46	1.10	pecah
163	510317.8	9089289.947	-3	3	0.03	44.73	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.33	1.78	0.31	18.34	0.91	3.34	1.46	1.11	pecah
164	510065.1	9088853.465	-3	3	0.03	44.64	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.40	1.96	0.31	18.31	0.96	3.50	1.46	1.17	pecah
165	510065.8	9088560.154	-3	3	0.03	45.90	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.25	1.56	0.32	18.73	0.86	3.12	1.46	1.04	pecah
166	510165	9088205.494	-3	3	0.03	45.44	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.49	0.24	0.32	18.58	0.34	1.23	1.46	0.41	Tidak
167	510268.7	9088126.123	-3	3	0.03	45.25	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.82	0.67	0.32	18.51	0.56	2.05	1.46	0.68	Tidak
168	510523.5	9088093.647	-3	3	0.03	45.24	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.83	0.69	0.32	18.51	0.57	2.08	1.46	0.69	Tidak
169	510639.6	9088034.295	-3	3	0.03	45.33	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.70	0.49	0.32	18.54	0.48	1.74	1.46	0.58	Tidak
170	510792.5	9087811.778	-3	3	0.03	45.34	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.69	0.48	0.32	18.54	0.48	1.73	1.46	0.58	Tidak
171	510907.2	9087472.743	-3	3	0.03	45.58	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.25	1.57	0.32	18.62	0.86	3.13	1.46	1.04	pecah
172	510947.9	9087421.416	-3	3	0.03	45.49	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.46	2.12	0.32	18.59	1.00	3.64	1.46	1.21	pecah
173	511089.4	9087382.615	-3	3	0.03	45.21	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.87	0.76	0.32	18.50	0.60	2.18	1.46	0.73	Tidak
174	511363.9	9087387.121	-3	3	0.03	45.20	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.88	0.78	0.32	18.50	0.60	2.20	1.46	0.73	Tidak
175	511523.3	9087349.764	-3	3	0.03	45.20	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.88	0.78	0.32	18.50	0.60	2.20	1.46	0.73	Tidak
176	511805	9087088.536	-3	3	0.03	45.22	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.86	0.73	0.32	18.50	0.59	2.14	1.46	0.71	Tidak
177	511925.9	9087031.754	-3	3	0.03	45.14	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	0.96	0.92	0.32	18.47	0.66	2.40	1.46	0.80	pecah
178	512457.8	9087007.235	-3	3	0.03	45.02	39.23	5.23	0.160	0.53	0.45	1.09	1.18	0.32	18.43	0.75	2.72	1.46	0.91	pecah
179	507123.1	9087534.147	-4	4	0.05	45.02	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.14	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
180	507319.4	9087558.9	-4	4	0.05	44.84	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.07	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
181	507679.8	9087875.375	-4	4	0.05	44.80	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.05	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
182	507772.6	9087915.056	-4	4	0.05	44.81	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.06	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
183	508154.2	9087962.021	-4	4	0.05	44.88	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.08	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
184	508497	9088097.798	-4	4	0.05	44.85	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.07	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
185	508749.9	9088298.877	-4	4	0.05	44.74	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.03	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
186	508845.4	9088547.904	-4	4	0.05	44.45	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	20.92	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
187	508914.3	9089135.279	-4	4	0.05	44.61	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	20.98	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
188	509078.8	9089581.972	-4	4	0.05	44.52	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	20.95	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
189	509103.3	9089868.343	-4	4	0.05	36.80	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.56	2.44	0.31	17.78	1.14	3.91	1.37	0.98	pecah
190	509089.8	9090147.254	-4	4	0.05	46.74	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.37	1.88	0.37	21.79	1.00	3.42	1.37	0.86	pecah
191	509051.7	9090313.03	-4	4	0.05	45.88	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.37	1.88	0.37	21.47	1.00	3.43	1.37	0.86	pecah
192	508988	9090427.279	-4	4	0.05	45.33	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.26	0.87	2.98	1.37	0.75	Tidak
193	508779	9090585.32	-4	4	0.05	45.41	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.29	0.87	2.98	1.37	0.74	Tidak
194	508767.8	9090764.746	-4	4	0.05	41.88	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.22	1.49	0.34	19.90	0.89	3.05	1.37	0.76	Tidak
195	508807.7	9090818.918	-4	4	0.05	44.53	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.37	1.88	0.36	20.95	1.00	3.43	1.37	0.86	pecah
196	508960.4	9090911.802	-4	4	0.05	44.78	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.05	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
197	509222.2	9091010.402	-4	4	0.05	44.91	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.09	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
198	509943.6	9090990.525	-4	4	0.05	45.10	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.17	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
199	510145.8	9090947.231	-4	4	0.05	45.24	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.22	0.87	2.98	1.37	0.75	Tidak
200	510320.4	9090836.048	-4	4	0.05	45.25	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.23	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak

201	510503.6	9090656.127	-4	4	0.05	45.24	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.22	0.87	2.98	1.37	0.75	Tidak
202	510695.3	9090386.689	-4	4	0.05	45.57	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	0.19	0.04	0.36	21.35	0.14	0.48	1.37	0.12	Tidak
203	510661.5	9090227.139	-4	4	0.05	44.70	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.37	1.88	0.36	21.01	1.00	3.43	1.37	0.86	pecah
204	510393.1	9089856.618	-4	4	0.05	44.75	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.03	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
205	510308.4	9089290.733	-4	4	0.05	44.73	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.03	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
206	510055.3	9088866.164	-4	4	0.05	44.66	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.00	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
207	510046.2	9088598.854	-4	4	0.05	45.91	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.37	1.87	0.37	21.48	1.00	3.42	1.37	0.85	pecah
208	510154.1	9088200.351	-4	4	0.05	45.41	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.29	0.87	2.98	1.37	0.74	Tidak
209	510262.9	9088115.552	-4	4	0.05	45.25	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.22	0.87	2.98	1.37	0.75	Tidak
210	510517.2	9088081.866	-4	4	0.05	45.24	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.22	0.87	2.98	1.37	0.75	Tidak
211	510632.5	9088026.093	-4	4	0.05	45.33	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.26	0.87	2.98	1.37	0.75	Tidak
212	510786.9	9087803.814	-4	4	0.05	45.37	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.27	0.87	2.98	1.37	0.75	Tidak
213	510873.2	9087537.394	-4	4	0.05	45.58	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	0.24	0.06	0.36	21.35	0.17	0.59	1.37	0.15	Tidak
214	510942.7	9087416.519	-4	4	0.05	45.42	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.29	0.87	2.98	1.37	0.74	Tidak
215	511085.4	9087375.77	-4	4	0.05	45.21	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.21	0.87	2.98	1.37	0.74	Tidak
216	511361	9087379.448	-4	4	0.05	45.20	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.21	0.87	2.98	1.37	0.74	Tidak
217	511519.5	9087341.985	-4	4	0.05	45.21	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.21	0.87	2.98	1.37	0.74	Tidak
218	511798	9087084.491	-4	4	0.05	45.22	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.22	0.87	2.98	1.37	0.74	Tidak
219	511922.5	9087026.279	-4	4	0.05	45.14	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.19	1.42	0.36	21.18	0.87	2.98	1.37	0.75	Tidak
220	512457.8	9087000.665	-4	4	0.05	45.02	44.73	5.96	0.140	0.52	0.51	1.20	1.43	0.36	21.14	0.87	2.99	1.37	0.75	Tidak
221	507123.1	9087528.656	-5	5	0.06	45.02	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.14	1.30	0.40	23.46	0.87	2.85	1.31	0.57	Tidak
222	507320.1	9087554.389	-5	5	0.06	44.84	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.14	1.31	0.40	23.38	0.87	2.86	1.31	0.57	Tidak
223	507679.2	9087867.324	-5	5	0.06	44.80	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.14	1.31	0.40	23.36	0.87	2.86	1.31	0.57	Tidak
224	507768.3	9087906.206	-5	5	0.06	44.81	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.14	1.31	0.40	23.37	0.87	2.86	1.31	0.57	Tidak
225	508150.1	9087951.931	-5	5	0.06	44.88	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.14	1.31	0.40	23.40	0.87	2.86	1.31	0.57	Tidak
226	508494.1	9088087.496	-5	5	0.06	44.83	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.14	1.31	0.40	23.38	0.87	2.86	1.31	0.57	Tidak
227	508679.5	9088209.375	-5	5	0.06	44.66	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.31	0.40	23.30	0.87	2.86	1.31	0.57	Tidak
228	508755.9	9088292.658	-5	5	0.06	44.42	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.39	23.20	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
229	508833.7	9088454.57	-5	5	0.06	44.46	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.39	23.21	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
230	508921	9089132.921	-5	5	0.06	44.61	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.28	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
231	509061.8	9089475.756	-5	5	0.06	44.52	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.39	23.24	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
232	509109.2	9089870.708	-5	5	0.06	-30.26	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.31	1.72	-0.28	-16.47	1.00	3.28	1.31	0.66	Tidak
233	509063	9090318.961	-5	5	0.06	45.82	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.31	1.72	0.40	23.81	1.00	3.28	1.31	0.66	Tidak
234	508999.9	9090439.936	-5	5	0.06	45.32	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	3.66	13.42	0.40	23.59	2.79	9.16	1.31	1.83	pecah
235	508786.2	9090592.222	-5	5	0.06	45.40	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	2.10	4.42	0.40	23.62	1.60	5.25	1.31	1.05	pecah
236	508773.9	9090756.367	-5	5	0.06	44.48	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.31	1.71	0.39	23.22	1.00	3.27	1.31	0.65	Tidak
237	508958.9	9090884.714	-5	5	0.06	44.80	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.14	1.31	0.40	23.36	0.87	2.86	1.31	0.57	Tidak
238	509213.9	9090987.04	-5	5	0.06	44.90	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.33	0.40	23.41	0.88	2.88	1.31	0.58	Tidak
239	509854.3	9090969.317	-5	5	0.06	45.11	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.50	0.88	2.88	1.31	0.58	Tidak
240	510056.9	9090935.412	-5	5	0.06	45.20	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.54	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak

241	510301.4	9090817.709	-5	5	0.06	45.16	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.52	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
242	510612.8	9090483.008	-5	5	0.06	45.25	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.56	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
243	510666.9	9090370.983	-5	5	0.06	48.83	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.31	1.72	0.42	25.06	1.00	3.28	1.31	0.66	Tidak
244	510636.3	9090222.46	-5	5	0.06	44.68	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.33	0.40	23.31	0.88	2.88	1.31	0.58	Tidak
245	510382.9	9089858.286	-5	5	0.06	44.73	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.33	0.40	23.33	0.88	2.88	1.31	0.58	Tidak
246	510298.9	9089291.52	-5	5	0.06	44.74	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.33	0.40	23.34	0.88	2.88	1.31	0.58	Tidak
247	510043.2	9088865.64	-5	5	0.06	44.66	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.33	0.40	23.30	0.88	2.88	1.31	0.58	Tidak
248	510035.2	9088587.556	-5	5	0.06	45.90	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.33	0.40	23.84	0.88	2.88	1.31	0.58	Tidak
249	510143.1	9088195.209	-5	5	0.06	45.40	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	2.00	3.98	0.40	23.63	1.52	4.99	1.31	1.00	pecah
250	510257.2	9088104.981	-5	5	0.06	45.24	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.56	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
251	510510.9	9088070.085	-5	5	0.06	45.24	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.56	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
252	510625.4	9088017.891	-5	5	0.06	45.33	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	3.42	11.69	0.40	23.59	2.61	8.55	1.31	1.71	pecah
253	510781.4	9087795.851	-5	5	0.06	45.37	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	2.48	6.16	0.40	23.61	1.89	6.20	1.31	1.24	pecah
254	510866.3	9087533.739	-5	5	0.06	45.58	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.31	0.40	23.70	0.87	2.87	1.31	0.57	Tidak
255	510937.6	9087411.621	-5	5	0.06	45.42	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.84	3.39	0.40	23.63	1.40	4.60	1.31	0.92	pecah
256	511081.4	9087368.925	-5	5	0.06	45.21	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.54	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
257	511358	9087371.776	-5	5	0.06	45.20	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.54	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
258	511515.7	9087334.207	-5	5	0.06	45.21	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.54	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
259	511791.1	9087080.445	-5	5	0.06	45.22	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.55	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
260	511919.2	9087020.803	-5	5	0.06	45.13	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.51	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
261	512457.8	9086994.095	-5	5	0.06	45.02	49.39	6.58	0.127	0.52	0.56	1.15	1.32	0.40	23.46	0.88	2.87	1.31	0.57	Tidak
262	507123.1	9087523.165	-6	6	0.07	45.02	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.94	0.87	0.43	25.50	0.74	2.34	1.26	0.39	Tidak
263	507320.8	9087549.878	-6	6	0.07	44.84	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.04	1.09	0.43	25.41	0.83	2.61	1.26	0.44	Tidak
264	507678.7	9087859.274	-6	6	0.07	44.80	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.07	1.14	0.43	25.40	0.84	2.66	1.26	0.44	Tidak
265	507764	9087897.357	-6	6	0.07	44.81	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.06	1.12	0.43	25.40	0.84	2.65	1.26	0.44	Tidak
266	508146.1	9087941.84	-6	6	0.07	44.88	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.02	1.05	0.43	25.43	0.81	2.56	1.26	0.43	Tidak
267	508491.1	9088077.195	-6	6	0.07	44.83	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.05	1.10	0.43	25.41	0.83	2.62	1.26	0.44	Tidak
268	508684.1	9088202.56	-6	6	0.07	44.67	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.12	1.26	0.43	25.33	0.89	2.81	1.26	0.47	Tidak
269	508761.8	9088286.438	-6	6	0.07	44.31	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.23	1.51	0.43	25.16	0.97	3.07	1.26	0.51	Tidak
270	508815	9088372.716	-6	6	0.07	44.13	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.26	1.60	0.42	25.07	1.00	3.16	1.26	0.53	Tidak
271	508865	9088556.524	-6	6	0.07	44.20	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.26	1.60	0.42	25.11	1.00	3.16	1.26	0.53	Tidak
272	508927.7	9089130.562	-6	6	0.07	44.57	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.16	1.35	0.43	25.29	0.92	2.90	1.26	0.48	Tidak
273	509072.8	9089481.543	-6	6	0.07	44.51	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.18	1.39	0.43	25.26	0.93	2.95	1.26	0.49	Tidak
274	509110.5	9089686.497	-6	6	0.07	42.17	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.26	1.60	0.41	24.12	1.00	3.16	1.26	0.53	Tidak
275	509104.5	9090155.559	-6	6	0.07	47.48	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.10	1.21	0.45	26.66	0.87	2.75	1.26	0.46	Tidak
276	509074.3	9090324.891	-6	6	0.07	45.97	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.11	1.24	0.44	25.95	0.88	2.78	1.26	0.46	Tidak
277	509011.9	9090452.593	-6	6	0.07	45.39	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.54	0.30	0.43	25.68	0.43	1.36	1.26	0.23	Tidak
278	508846.5	9090630.697	-6	6	0.07	45.63	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.11	1.24	0.44	25.79	0.88	2.78	1.26	0.46	Tidak
279	508870.3	9090745.971	-6	6	0.07	44.23	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.25	1.55	0.42	25.12	0.98	3.11	1.26	0.52	Tidak
280	508962.7	9090842.718	-6	6	0.07	44.67	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.12	1.26	0.43	25.34	0.89	2.80	1.26	0.47	Tidak

281	509145.5	9090949.68	-6	6	0.07	44.78	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.07	1.15	0.43	25.39	0.85	2.68	1.26	0.45	Tidak
282	509378.9	9090972.452	-6	6	0.07	44.86	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.03	1.07	0.43	25.42	0.82	2.59	1.26	0.43	Tidak
283	509713.4	9090956.252	-6	6	0.07	45.14	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.84	0.70	0.43	25.56	0.66	2.10	1.26	0.35	Tidak
284	510008.1	9090920.996	-6	6	0.07	45.17	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.81	0.66	0.43	25.57	0.64	2.02	1.26	0.34	Tidak
285	510229.8	9090836.738	-6	6	0.07	45.20	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.79	0.62	0.43	25.59	0.62	1.97	1.26	0.33	Tidak
286	510467.9	9090619.376	-6	6	0.07	45.24	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.74	0.55	0.43	25.61	0.58	1.85	1.26	0.31	Tidak
287	510598	9090459.101	-6	6	0.07	45.53	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.23	0.05	0.43	25.74	0.18	0.57	1.26	0.10	Tidak
288	510638.5	9090355.277	-6	6	0.07	51.88	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.26	1.60	0.48	28.61	1.00	3.16	1.26	0.53	Tidak
289	510611	9090217.78	-6	6	0.07	44.66	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.13	1.27	0.43	25.33	0.89	2.82	1.26	0.47	Tidak
290	510372.8	9089859.953	-6	6	0.07	44.72	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.10	1.21	0.43	25.36	0.87	2.75	1.26	0.46	Tidak
291	510289.5	9089292.307	-6	6	0.07	44.68	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.12	1.26	0.43	25.34	0.89	2.80	1.26	0.47	Tidak
292	510095.6	9089006.716	-6	6	0.07	44.65	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.13	1.28	0.43	25.33	0.89	2.82	1.26	0.47	Tidak
293	510030.4	9088860.71	-6	6	0.07	43.75	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.27	1.60	0.42	24.89	1.00	3.16	1.26	0.53	Tidak
294	510023.8	9088577.93	-6	6	0.07	45.88	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.25	1.57	0.44	25.91	0.99	3.14	1.26	0.52	Tidak
295	510132.4	9088188.84	-6	6	0.07	45.39	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.54	0.29	0.43	25.68	0.43	1.36	1.26	0.23	Tidak
296	510251.4	9088094.41	-6	6	0.07	45.24	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.74	0.55	0.43	25.61	0.59	1.86	1.26	0.31	Tidak
297	510504.5	9088058.304	-6	6	0.07	45.24	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.74	0.55	0.43	25.61	0.59	1.85	1.26	0.31	Tidak
298	510618.3	9088009.689	-6	6	0.07	45.33	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.64	0.41	0.43	25.65	0.50	1.59	1.26	0.27	Tidak
299	510775.9	9087787.887	-6	6	0.07	45.37	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.58	0.33	0.43	25.67	0.46	1.44	1.26	0.24	Tidak
300	510859.5	9087530.084	-6	6	0.07	45.57	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	1.11	1.24	0.43	25.76	0.88	2.78	1.26	0.46	Tidak
301	510932.4	9087406.723	-6	6	0.07	45.41	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.52	0.27	0.43	25.69	0.41	1.29	1.26	0.21	Tidak
302	511077.4	9087362.08	-6	6	0.07	45.21	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.77	0.60	0.43	25.59	0.61	1.94	1.26	0.32	Tidak
303	511355	9087364.104	-6	6	0.07	45.20	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.78	0.61	0.43	25.59	0.62	1.95	1.26	0.33	Tidak
304	511512	9087326.429	-6	6	0.07	45.21	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.78	0.60	0.43	25.59	0.61	1.94	1.26	0.32	Tidak
305	511784.2	9087076.4	-6	6	0.07	45.22	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.76	0.58	0.43	25.60	0.60	1.91	1.26	0.32	Tidak
306	511915.8	9087015.327	-6	6	0.07	45.13	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.85	0.72	0.43	25.56	0.67	2.11	1.26	0.35	Tidak
307	512457.8	9086987.525	-6	6	0.07	45.02	53.41	7.12	0.118	0.51	0.61	0.93	0.87	0.43	25.50	0.74	2.34	1.26	0.39	Tidak
308	507123.1	9087517.673	-7	7	0.08	45.02	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.20	0.46	27.32	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
309	507316.7	9087542.424	-7	7	0.08	44.74	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.18	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
310	507473.9	9087625.158	-7	7	0.08	44.70	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.16	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
311	507612.1	9087793.68	-7	7	0.08	44.69	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.15	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
312	507759.7	9087888.508	-7	7	0.08	44.83	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.23	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
313	508142.1	9087931.75	-7	7	0.08	44.88	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.25	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
314	508488.2	9088066.894	-7	7	0.08	44.84	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.23	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
315	508688.8	9088195.745	-7	7	0.08	44.68	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.15	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
316	508767.7	9088280.219	-7	7	0.08	44.34	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.45	26.97	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
317	508823.9	9088371.89	-7	7	0.08	44.16	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.23	1.50	0.45	26.88	1.00	3.06	1.23	0.44	Tidak
318	508874.7	9088560.834	-7	7	0.08	44.19	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.23	1.50	0.45	26.89	1.00	3.06	1.23	0.44	Tidak
319	508934.4	9089128.204	-7	7	0.08	44.57	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.09	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
320	509083.8	9089487.331	-7	7	0.08	44.51	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.45	27.06	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak

321	509117	9089689.286	-7	7	0.08	-6.33	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	-0.07	-4.10	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
322	509085.6	9090330.822	-7	7	0.08	45.97	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.47	27.81	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
323	509023.9	9090465.25	-7	7	0.08	45.40	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.52	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
324	508859.6	9090599.053	-7	7	0.08	45.53	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.59	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
325	508853.3	9090664.056	-7	7	0.08	41.73	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.43	25.59	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
326	508887	9090751.093	-7	7	0.08	44.61	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.11	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
327	509080.6	9090888.608	-7	7	0.08	44.80	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.21	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
328	509324.8	9090941.091	-7	7	0.08	44.84	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.23	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
329	509648.2	9090932.601	-7	7	0.08	45.13	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.38	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
330	509991.2	9090891.075	-7	7	0.08	45.16	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.40	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
331	510218.1	9090812.363	-7	7	0.08	45.18	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.41	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
332	510488.9	9090554.347	-7	7	0.08	45.26	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.45	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
333	510569.5	9090372.123	-7	7	0.08	47.27	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.23	1.52	0.48	28.47	1.00	3.08	1.23	0.44	Tidak
334	510528.4	9090146.181	-7	7	0.08	44.57	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.23	1.50	0.46	27.09	1.00	3.06	1.23	0.44	Tidak
335	510362.6	9089861.62	-7	7	0.08	44.64	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.13	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
336	510280	9089293.093	-7	7	0.08	44.67	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.15	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
337	510087.7	9089015.981	-7	7	0.08	44.66	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.10	1.20	0.46	27.14	0.89	2.74	1.23	0.39	Tidak
338	510017.6	9088855.779	-7	7	0.08	43.82	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	35.55	1264.12	0.45	26.70	28.99	88.89	1.23	12.70	pecah
339	510011.3	9088573.321	-7	7	0.08	45.86	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	0.72	0.52	0.47	27.75	0.59	1.80	1.23	0.26	Tidak
340	510122.7	9088178.792	-7	7	0.08	45.38	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.51	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
341	510245.7	9088083.838	-7	7	0.08	45.24	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.44	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
342	510494.9	9088048.02	-7	7	0.08	45.22	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.43	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
343	510646	9087967.438	-7	7	0.08	45.33	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.48	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
344	510770.4	9087779.924	-7	7	0.08	45.43	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.54	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
345	510852.7	9087526.429	-7	7	0.08	45.57	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	0.19	0.04	0.46	27.61	0.16	0.48	1.23	0.07	Tidak
346	510927.3	9087401.825	-7	7	0.08	45.41	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.52	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
347	511073.4	9087355.235	-7	7	0.08	45.21	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.42	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
348	511352	9087356.431	-7	7	0.08	45.20	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.42	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
349	511508.2	9087318.65	-7	7	0.08	45.21	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.42	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
350	511777.2	9087072.355	-7	7	0.08	45.22	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.43	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
351	511912.5	9087009.851	-7	7	0.08	45.13	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.38	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
352	512457.8	9086980.955	-7	7	0.08	45.02	56.95	7.59	0.110	0.51	0.65	1.09	1.19	0.46	27.32	0.89	2.73	1.23	0.39	Tidak
353	507123.1	9087512.182	-8	8	0.09	45.02	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.97	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
354	507312.6	9087534.97	-8	8	0.09	44.75	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.82	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
355	507475.1	9087620.465	-8	8	0.09	44.71	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.80	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
356	507620.2	9087795.777	-8	8	0.09	44.68	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.78	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
357	507755.4	9087879.658	-8	8	0.09	44.83	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.86	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
358	508138	9087921.659	-8	8	0.09	44.86	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.88	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
359	508409.1	9088020.759	-8	8	0.09	44.80	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.85	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
360	508588.6	9088110.6	-8	8	0.09	44.75	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.82	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
361	508773.6	9088273.999	-8	8	0.09	44.63	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.75	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
362	508832.8	9088371.064	-8	8	0.09	44.19	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.06	1.13	0.48	28.51	0.89	2.66	1.20	0.33	Tidak
363	508884.5	9088565.144	-8	8	0.09	44.17	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.19	1.43	0.48	28.50	1.00	2.99	1.20	0.37	Tidak
364	508941.1	9089125.845	-8	8	0.09	44.57	60.08	8.01	0.105	0.51	0.68	1.19	1.43	0.48	28.72	1.00	2.99	1.20	0.37	Tidak