



**TUGAS AKHIR – MS 141501**

**DESAIN KONSEPTUAL DERMAGA MULTIPURPOSE : STUDI  
KASUS DESA BLURU KIDUL KABUPATEN SIDOARJO**

**MUHAMMAD AL HAZMAN**

**NRP. 04411340000022**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.**

**Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.**

**DEPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT**

**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2018**





**TUGAS AKHIR – MS 141501**

**DESAIN KONSEPTUAL DERMAGA MULTIPURPOSE :  
STUDI KASUS DESA BLURU KIDUL KABUPATEN SIDOARJO**

MUHAMMAD AL HAZMAN

NRP. 04411340000022

DOSEN PEMBIMBING

Ir Murdjito, M.Sc.Eng.

Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2018





---

**FINAL PROJECT – MS 141501**

**CONCEPTUAL DESIGN OF MULTIPURPOSE PIER:  
CASE STUDY BLURU KIDUL SIDOARJO**

MUHAMMAD AL HAZMAN

NRP. 0441134000022

SUPERVISOR

Ir Murdjito, M.Sc.Eng.

Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.

MARINE TRANSPORT ENGINEERING DEPARTEMENT

FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY

SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY

SURABAYA

2018

# LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN KONSEPTUAL DERMAGA MULTIPURPOSE : STUDI KASUS DESA BLURU  
KIDUL SIDOARJO

## TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Program S1 Departemen Teknik Transportasi Laut  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

MUHAMMAD AL HAZMAN

NRP. 0441134 00000 22

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing 1



Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.

NIP. 196501231 199603 1 001

Dosen Pembimbing 2



Pratiwi Wuryaningrum S.T., M.T.

SURABAYA, JANUARI 2018

## LEMBAR REVISI

# DESAIN KONSEPTUAL DERMAGA MULTIPURPOSE: STUDI KASUS DESA BLURU KIDUL KABUPATEN SIDOARJO

### TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai hasil sidang Ujian Tugas Akhir  
Tanggal 15 Januari 2018

Program S1 Departemen Teknik Transportasi Laut  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**MUHAMMAD AL HAZMAN**

N.R.P. 0441134000022

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Dr. I G N. Sumanta Buana, S.T., M.Eng
2. Irwan Tri Yuniyanto, S.T., M.T.
3. Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T

*Anane*

*[Signature]* 18/01/18

*[Signature]*

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.
2. Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T



*[Signature]*

# **DESAIN KONSEPTUAL DERMAGA MULTIPURPOSE : STUDI KASUS BLURU KIDUL KABUPATEN SIDOARJO**

Nama Mahasiswa : Muhammad Al Hazman  
N.R.P : 0441134000022  
Jurusan : Departemen Teknik Transportasi Laut, Fakultas  
Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh  
Nopember  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.  
2. Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T

## **ABSTRAK**

Transportasi melalui sungai dan dermaga Bluru Kidul Sidoarjo merupakan akses utama warga desa Kepetingan untuk kebutuhan sehari-harinya dengan menempuh jarak sepanjang 8 mil laut. Dermaga tersebut melayani tiga aktifitas bongkar muat yaitu untuk produksi ikan dengan kenaikan 4% pertahun, 5% pertahun untuk kenaikan jumlah wisatawan dan juga 2% pengiriman barang pertahunnya. Dengan adanya ketiga aktifitas yang mengalami kenaikan tiap tahunnya serta fasilitas penunjang yang dibutuhkan sangat kurang untuk ketiga kegiatan tersebut, maka Tugas Akhir ini bertujuan untuk melakukan pembangunan pelabuhan dengan metode AHP *Fuzzy* dan TOPSIS. Hasil analisis menunjukkan bahwa pelabuhan ikan mendapatkan prioritas pertama dengan nilai sebesar 0.52, pelabuhan wisata mendapatkan nilai 0,47 serta untuk pelabuhan barang sebesar 0,44. Nilai dari investasi yang dibutuhkan untuk pembangunan pelabuhan serta fasilitas penunjang lainnya adalah sebesar Rp 22,938,599,742 untuk pembangunan pelabuhan selama 20 tahun. Dan dengan dibangunnya pelabuhan tersebut maka Benefit Cost Analysis mendapatkan nilai sebesar 1.4 dimana jika nilai dari BCR > 1 maka pembangunan dapat dikatakan memiliki manfaat pada masyarakat sekitarnya.

**Kata Kunci : AHP FUZZY-TOPSIS, Dermaga , Benefit Cost Analysis**

## **CONCEPTUAL DESIGN OF MULTIPURPOSE PIER: CASE STUDY BLURU KIDUL SIDOARJO**

Name : Muhammad Al Hazman  
Student No. : 0441134000022  
Departement : Marine Transportation,  
Faculty of Marine Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Supervisor : 1. Ir. Murdjito, M.Sc.Eng.  
2. Pratiwi Wuryaningru, S.T., M.T

### **ABSTRAK**

Transport via River and Pier Bluru Kidul Sidoarjo is a main access Kepetingan for the needs of the villagers daily with drove along 8 miles of the sea. The three docks loading and unloading activities, namely for the production of fish with a rise of 4% per year, 5% per year to increase the number of tourists and also shipping an annual 2%. The existence of these three activities that increase each year as well as the supporting facilities required very less for the third such activity, then the final project aims to undertake the construction of the port by the method of AHP and Fuzzy TOPSIS. The results of the analysis show that the port fish get first priority to the value of 0.52, tourist port gets an 0.47 and 0.44 of merchandise for the port. Investment required for the development of the terminal as well as other supporting facilities is amounting to Rp 22,938,599,742 for the construction of a port for 20 years. The development is considered worth because the Benefit Cost Analysis (BCA) ratio is 1.4 where if the value of BCR > 1 then construction can be said to have benefits on the surrounding community.

Keyword : FUZZY AHP - TOPSIS, Pier , Benefit Cost Analysis



## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala karunia yang diberikan Tugas Akhir penulis yang berjudul **Desain Konseptual Dermaga Multipurpose : Studi Kasus Desa Bluru Kidul Kabupaten Sidoarjo** ini dapat terselesaikan dengan baik dan tanpa kendala yang berarti. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas dukungan, doa dan bantuan dari berbagai pihak sehingga naskah penelitian Tugas Akhir ini selesai dengan baik.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dalam penyusunan naskah tugas akhir ini serta masih jauh dari kesempurnaan. Sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Naskah Tugas Akhir ini diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan dengan izin penyusun dan menyebutkan sumbernya sesuai dengan kebijakan ilmiah. Akhir kata semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan berguna bagi kemajuan ilmu pada umumnya, khususnya dalam bidang pendidikan.

Surabaya, Januari 2018

Muhammad Al Hazman

## UCAPAN TERIMAKASIH

1. Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D., selaku ketua jurusan Departemen Transportasi Laut dan dosen wali penulis yang telah memberikan banyak ilmu dan motivasi belajar.
2. Bapak Ir. Murdjito, M.Sc.Eng. selaku dosen pembimbing pertama yang dengan sabar telah memberikan bimbingan serta arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang juga selalu memberikan semangat, arahan serta ilmu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. I G N. Sumanta Buana, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji I yang memberikan koreksi, nasihat, dukungan, kritik dan saran yang membangun, sehingga naskah tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Irwan Tri Yuniyanto, S.T., M.T., selaku dosen penguji II yang memberikan koreksi, bimbingan dan ilmunya hingga terselesaikannya naskah tugas akhir ini.
6. Bapak Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T., selaku dosen penguji III yang memberikan nasihat, koreksi, kritik dan saran yang membangun sehingga naskah tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Keluarga, kedua orang tua serta kakak yang memberi motivasi, doa dan dukungan baik moril maupun materiil yang tidak berkesudahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Terimakasih untuk teman-teman “ECSTASEA” terutama Amallia Pertiwi, S.T. untuk ilmu, pertemanan, dan momen-momen berharga selama perkuliahan ini.
9. Terimakasih untuk para kos nabi dan DOTA player yang telah menemani waktu luang penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat ditulis satu persatu yang telah banyak membantu selama proses pendidikan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Hipotesis Awal.....	2
1.6 Sistematika Laporan .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Definisi Pelabuhan.....	5
2.2 Macam – Macam Pelabuhan.....	5
2.2.1 Ditinjau dari segi pengusahaanya.....	5
2.2.2 Ditinjau dari penyelenggaraannya .....	5
2.2.3 Ditinjau dari Geografisnya .....	6
2.2.4 Penggunaan Pelabuhan.....	6
2.3 Pelabuhan Perikanan.....	7
2.3.1 Definisi Pelabuhan Perikanan.....	7
2.3.2 Fasilitas Pelabuhan Ikan .....	7
2.3.3 Klasifikasi Pelabuhan Perikanan .....	9
2.3.4 Fungsi Pelabuhan Perikanan.....	10
2.4 Pelabuhan Barang .....	13
2.4.1 Definisi Pelabuhan Barang .....	13
2.4.2 Fasilitas Pelabuhan Barang.....	13
2.4.3 Penanganan Muatan.....	14
2.5 Pariwisata.....	15
2.5.1 Pengertian Pariwisata .....	15

2.5.2	Atraksi Wisata .....	15
2.5.3	Fasilitas Wisata Perairan .....	16
2.6	Benefit Cost Analysis .....	18
2.7	Metode TOPSIS .....	19
2.8	Metode AHP .....	20
2.6.2	Langkah-langkah AHP .....	21
2.6.3	Fuzzy Analytical Hierarchy Process .....	22
2.6.4	Triangular Fuzzy Number (TFN) .....	23
2.6.5	Analisa synthetic extent .....	24
2.6.6	Normalisasi Bobot .....	25
2.6.7	Langkah-Langkah Perhitungan <i>Fuzzy AHP</i> .....	26
<b>BAB 3.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1	Metode Pengumpulan Data.....	27
3.2	Metode Penelitian .....	27
3.3	Lokasi Penelitian.....	28
3.4	Diagram Alir Metodologi Penelitian .....	29
<b>BAB 4.</b>	<b>Gambaran Umum.....</b>	<b>31</b>
4.1	Desa Kepentingan .....	31
4.2	Desa Bluru Kidul Sidoarjo.....	32
4.3	Kondisi Dermaga Bluru Kidul .....	33
4.4	Potensi Ikan .....	35
4.5	Potensi Wisata.....	36
4.6	Pengiriman Barang .....	37
<b>BAB 5.</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
5.1	Penentuan Kriteria Pelabuhan.....	39
5.2	Responden.....	43
5.3	Penentuan Struktur Hierarki .....	44
5.4	Matriks Nilai Kepentingan.....	44
5.5	Konsistensi.....	46
5.6	Bobot Setiap Kriteria .....	47
5.7	Perhitungan Metode TOPSIS.....	49
5.8	Hasil Keputusan Alternatif .....	50
5.9	Proyeksi Muatan .....	50
5.10	Analisis Kebutuhan Dermaga Bluru Kidul .....	52

5.11	Fasilitas Pelabuhan .....	55
5.12	Desain Konseptual .....	56
5.13	Investasi Pelabuhan.....	58
5.14	Cost Benefit Analysis .....	59
<b>BAB 6.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>67</b>
6.1	Kesimpulan .....	67
6.2	Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>.....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>.....</b>	<b>1</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Hierarki Model AHP .....	21
Gambar 3-1 Diagram Alir.....	29
Gambar 4-1 Peta Desa Kepentingan.....	31
Gambar 4-2 Jalan yang ditempuh lewat jalur darat menuju desa kepetingan .....	32
Gambar 4-3 Jalur yang ditempuh lewat jalur sungai menuju Desa Kepetingan .....	32
Gambar 4-4 Peta Desa Bluru Kidul Sidoarjo .....	33
Gambar 4-5 Lokasi Dermaga Bluru Kidul .....	33
Gambar 4-6 Lokasi Dermaga Bluru Kidul .....	34
Gambar 4-7 Hasil Tangkapan Nelayan di Laut .....	35
Gambar 4-8 Hasil Ikan Nelayan Tambak .....	36
Gambar 4-9 Wisata Religi Desa Kepetingan.....	36
Gambar 4-10 Wisata Alam Aliran Sungai Bluru Kidul Sidoarjo .....	37
Gambar 4-11 Pengiriman Pasir Desa Kepetingan .....	37
Gambar 5-1 Kawasan Industri dan Pergudangan Bluru Sidoarjo.....	42
Gambar 5-2 Pemukiman penduduk dekat pelabuhan .....	42
Gambar 5-3 Struktur Hierarki AHP .....	44
Gambar 5-4 Grafik Konsistensi AHP Responden 1 .....	46
Gambar 5-5 Grafik Konsistensi AHP Responden 2 .....	47
Gambar 5-6 Grafik Pertumbuhan Produksi Ikan 20 tahun .....	51
Gambar 5-7 Grafik Peningkatan Jumlah Wisatawan .....	52
Gambar 5-8 Proyeksi Barang Angkut .....	52
Gambar 5-9 Kondisi Eksisting Dermaga.....	56
Gambar 5-10 Desain Konseptual Pembangunan Pelabuhan .....	57
Gambar 5-11 Grafik Perbedaan Pendapatan Kapal Wisata.....	60
Gambar 5-12 Grafik Perbedaan Pendapatan Kapal nelayan .....	62
Gambar 5-13 Grafik Perbedaan Pendapatan .....	63
Gambar 5-14 Grafik Perbedaan Pendapatan Pedagang Ikan.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Tabel Random Indeks .....	22
Tabel 4-1 Data Dermaga Sekarang.....	34
Tabel 5-1 Kriteria dan Sub Kriteria.....	40
Tabel 5-2 Kriteria dan Sub Kriteria.....	40
Tabel 5-3 Nama Responden .....	44
Tabel 5-4 Matriks Berpasangan Kriteria Setiap Responden .....	45
Tabel 5-5 Matriks Berpasangan Subkriteria Kelayakan Teknis .....	45
Tabel 5-6 Matriks Berpasangan Kriteria dan Sub kriteria Pelabuhan .....	45
Tabel 5-7 Konsistensi Rasio Penilaian Setiap Responden .....	46
Tabel 5-8 Nilai Fuzzy konveks Kriteria .....	47
Tabel 5-9 Nilai Fuzzy Konveks Subkriteria C1 .....	47
Tabel 5-10 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC1 .....	48
Tabel 5-11 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC2 .....	48
Tabel 5-12 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC3 .....	48
Tabel 5-13 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC4 .....	48
Tabel 5-14 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC5 .....	48
Tabel 5-15 Nilai Bobot kriteria .....	48
Tabel 5-16 Nilai Bobot Subkriteria .....	49
Tabel 5-17 Nilai Bobot Kriteria dan Subkriteria.....	49
Tabel 5-18 Matriks Nomalisasi Keputusan .....	49
Tabel 5-19 Bobot Matriks Ternomalisasi.....	50
Tabel 5-20 Titik ideal Positif dan Titik Ideal Negatif .....	50
Tabel 5-21 Hasil Keputusan Pemilihan Pelabuhan .....	50
Tabel 5-22 Rata-rata kenaikan Produksi Ikan .....	51
Tabel 5-23 Rata-rata peningkatan jumlah wisatawan.....	51
Tabel 5-24 Panjang Dermaga Ikan dan Barang.....	53
Tabel 5-25 Panjang Dermaga Wisatawan .....	53
Tabel 5-26 Luas Gedung Penyimpanan dan Pemasaran Ikan .....	54
Tabel 5-27 Luas Lapangan Penumpukan .....	54
Tabel 5-28 Data Kapal.....	54

Tabel 5-29 Biaya Operasional Kapal Ikan .....	55
Tabel 5-30 Biaya Operasional Kapal Wisata .....	55
Tabel 5-31 Fasilitas Pelabuhan.....	56
Tabel 5-32 Tahapan dan Biaya Pembangunan Dermaga .....	58
Tabel 5-33 Perhitungan Biaya Operasional Pelabuhan .....	59
Tabel 5-34 Pendapatan Pemilik kapal Wisata .....	59
Tabel 5-35 Perbedaan Pendapatan Kapal Wisata .....	60
Tabel 5-36 Pendapatan Nelayan .....	61
Tabel 5-37 Perbedaan Pendapatan Kapal Nelayan.....	61
Tabel 5-38 Pendapatan Parkir Wisatawan.....	62
Tabel 5-39 Perbedaan Pendapatan Tarif Parkir .....	63
Tabel 5-40 Pendapatan Penjual Ikan .....	64
Tabel 5-41 Perbedaan Pendapatan Pedagang Ikan .....	64
Tabel 5-42 Tabel Cost Pembangunan.....	65

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Desa Bluru Kidul Sidoarjo merupakan salah satu desa di Sidoarjo yang terletak kurang lebih 1,5 kilometer dari alun – alun Sidoarjo. Bluru Kidul memiliki luas 260.817 dan memiliki jumlah penduduk 18.618 jiwa. Sungai Bluru merupakan sungai yang menjadi salah tempat kegiatan para penduduk desa Bluru kidul yang berprofesi sebagai nelayan. Hasil tangkapan dari para nelayan ada beberapa macam antara lain ikan bandeng, udang, kerang dan ikan lainnya dimana. Setiap hari para nelayan menyandarkan kapal di dermaga di pasar ikan sidoarjo dengan kapal berukuran 5-20 GT yang sandar setiap harinya untuk menyetorkan hasil tangkapannya dan melayani wisata dan pengiriman barang, dimana pasar ikan sidoarjo ini pemasok utama ikan-ikan baik industri maupun non industri di sidoarjo .

Dermaga tersebut selain untuk para nelayan bongkar muat ikan. Dermaga tersebut juga berfungsi sebagai akses utama menuju pulau kepetingan desa sawohan kecamatan sidoarjo. Dimana pulau tersebut hanya bisa di akses melalui sungai dengan menggunakan perahu untuk pengiriman bahan bangunan,kendaraan,dan lain-lain. Serta juga terdapat obyek wisata yaitu makam Dewi Sekar Dadu yang ramai dikunjungi setiap liburan atau acara keagamaan dapat ditempuh dengan waktu 60 menit. Dengan banyaknya aktifitas yang dilakukan tidak sebanding dengan fasilitas dan pelayanan yang ada maka perlu adanya perhatian khusus dari pemerintah.

Dengan permasalahan yang ada pada di atas perlu adanya pembangunan dermaga agar fasilitas dan pelayanan dapat melayani ketiga aktivitas dengan baik untuk memajukan perekonomian daerah sidoarjo kedepannya dan memudahkan akses penduduk pulau kepetingan untuk pengiriman barang-barang yang dibutuhkan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Pengembangan dermaga Bluru Kidul sangat memungkinkan untuk dikembangkan meningkatkan potensi. Perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Berapa jumlah demand yang ada di dermaga Desa Bluru Kidul Sidoarjo saat ini??
- 2) Bagaimana jumlah demand serta fasilitas dermaga untuk proyeksi 20 tahun ke depan di Desa Bluru Kidul Sidoarjo?

- 3) Bagaimana desain konseptual dermaga multipurpose untuk melayani bongkar muat ikan, barang, dan wisata di Desa Bluru Kidul Sidoarjo?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini :

- 1) Mengetahui jumlah demand yang ada di dermaga Desa Bluru Kidul Sidoarjo saat ini.
- 2) Mendapatkan proyeksi permintaan dermaga untuk 20 tahun ke depan di Desa Bluru Kidul Sidoarjo.
- 3) Mendapatkan desain konseptual dermaga multipurpose untuk bongkar muat ikan, barang, dan wisata di Desa Bluru Kidul Sidoarjo.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini meliputi :

- 1) Pada penelitian ini hanya dilakukan di aliran sungai Desa Bluru Kidul Sidoarjo.
- 2) Pada penelitian ini tidak menghitung konstruksi dan kekuatan kapal kayu.
- 3) Desain konseptual dermaga meliputi luas dermaga, jumlah tambatan dan infrastruktur pendukung.
- 4) Desain konseptual dermaga tidak meliputi perhitungan kekuatan pelabuhan.

### **1.5 Hipotesis Awal**

Dugaan awal dari tugas akhir ini adalah dengan dikembangkannya desain dermaga multipurpose akan dapat meningkatkan perekonomian daerah Sidoarjo yang selama ini tidak diperhatikan dengan baik dan juga mempermudah akses atau aktivitas penduduk yang ada di pulau kepetingan baik dalam hal pengiriman barang maupun untuk sebagai tujuan wisata di daerah tersebut.

### **1.6 Sistematika Laporan**

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang dari penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat yang diperoleh jika penelitian berhasil dilakukan, batasan masalah penelitian yang meliputi batasan-batasan yang digunakan dan penggunaan asumsi yang diperlukan agar penelitian ini lebih fokus, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang digunakan sebagai dasar yang kuat dalam melakukan penelitian ini. Selain itu, pembahasan teori tersebut bertujuan sebagai sarana untuk mempermudah pembaca dalam memahami konsep yang digunakan dalam penelitian.

Teori-teori yang digunakan pada penelitian tugas akhir bersumber dari berbagai literatur, penelitian sebelumnya, jurnal, dan artikel. Selain itu, dipaparkan pula tentang metode atau pendekatan yang berkaitan dengan penelitian ini, antara metode pengambilan keputusan, perhitungan dermaga dan analisis biaya manfaat.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir. Metodologi menggambarkan alur kegiatan dan kerangka berpikir yang digunakan oleh peneliti selama melakukan penelitian.

### **BAB 4 GAMBARAN UMUM**

Bab ini memuat tentang gambaran umum objek penelitian secara keseluruhan, pengumpulan data jumlah dan ukuran kapal yang doperasikan, jarak dan rute pelayaran, fasilitas penunjang yang ada.

### **BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini dilakukan analisa secara mendalam tentang penentuan kriteria pelabuhan dan biaya dalam pembangunan pelabuhan.

### **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini dirangkum hasil analisis yang didapat dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Definisi Pelabuhan**

Pelabuhan adalah daerah perairan yang terlindungi terhadap gelombang, yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga di mana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat barang, *crane* untuk bongkar muat, gudang laut (transit) dan tempat-tempat penyimpanan di mana kapal membongkar muatannya, dan gudang-gudang di mana barang dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan atau pengapalan. Terminal ini dilengkapi dengan jalan kereta api atau/dan jalan raya

### **2.2 Macam – Macam Pelabuhan**

Dari sudut tinjauannya pelabuhan dibedakan menjadi beberapa macam yaitu dari segi ,Pengusahaanya, penyelenggaraanya, fungsi dalam perdagangan nasional dan internasional, segi kegunaan dan letak geografisnya.

#### **2.2.1 Ditinjau dari segi pengusahaanya**

##### **1. Pelabuhan yang diusahakan**

Pelabuhan ditujukan untuk memberikan pelayanan seoptimal mungkin bagi pengguna (maskapai pelayaran dan masyarakat) untuk mendukung fungsi komersil pelabuhan. Pemakaian pelabuhan ini dikenakan biaya seperti biaya jasa labuh, jasa tambat, jasa pemanduan, jasa menumpukan, bongka muat, dan sebagainya.

##### **2. Pelabuhan yang tidak diusahakan**

Status ini biasanya diterapkan pada pelabuhan kecil yang hanya merupakan tempat singgahan kapal tanpa fasilitas bongkar muat,bea cukai,dan sebagainya. Pelabuhan seperti ini disubsidi pemerintah dan dikelola oleh unik pelaksana teknis.

#### **2.2.2 Ditinjau dari penyelenggaraannya**

##### **1. Pelabuhan Umum**

Diselenggarakan untuk kepentingan pelayanan masyarakat umum.Penyelenggaraan pelabuhan umum sampai saat ini masih dilakukan oleh pemerintah melalui Unit Penyelenggara Pemerintah (BUMN : PT. PELINDO) dan Unit Penyelenggaraan Pemerintah Daerah.

## 2. Pelabuhan Khusus

diselenggarakan untuk kepentingan sendiri guna menunjang kepentingan tertentu. Umumnya, pelabuhan khusus dibangun oleh sebuah perusahaan yang berfungsi sebagai prasarana transportasi bagi distribusi hasil-hasil produksi perusahaan tersebut.

### 2.2.3 Ditinjau dari Geografisnya

#### 1. Pelabuhan Pantai

yaitu pelabuhan yang terletak di tepi pantai, misalnya pelabuhan Makasar, Balikpapan, Bitung, Ambon, dan Sorong.

#### 2. Pelabuhan sungai

yaitu pelabuhan yang terletak di tepi sungai dan biasanya agak jauh ke pedalaman, misalnya pelabuhan Samarinda, Palembang, dan Jambi.

### 2.2.4 Penggunaan Pelabuhan

Berdasarkan penggunaannya pelabuhan diklasifikasikan menjadi beberapa, yaitu:

#### 1. Pelabuhan Perikanan

Pelabuhan ikan menyediakan tempat bagi kapal-kapal ikan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan dan memebrikan pelayanan yang diperlukan.

#### 2. Pelabuhan Minyak

Pelabuhan ini memiliki keamanan yang tinggi maka dari itu pelabuhan minyak harus diletakan dari pelabuhan lainnya dan daratan. Dikarenakan dalam bongkar muat dilakukan dengan pipa-pipa dan pompa.

#### 3. Pelabuhan Barang

Barang yang dikirim melalui moda transportasi darat akan dibongkar muat menuju kapal dan sebaliknya. Barang yang akan dikirim bisa disimpan di gudang ataupun lapangan penumpukan.

#### 4. Pelabuhan Penumpang

Pelabuhan yang melayani para penumpang untuk berpergian menggunakan kapal. Semua pelayanan yang ada berhubungan dengan kebutuhan penumpang tersebut.

## 5. Pelabuhan Campuran

Pada umumnya pelabuhan ini dihunakan untuk melayani penumpang dan barang tetapi dalam pelabuhan kecil atau perkembangan maka dapat melayani ikan dan minyak menjadi satu.

## 6. Pelabuhan Militer

Dengan kapal perang yang memiliki gerak cepat maka pelabuhan ini mempunyai daerah perairan yang cukup luas. Tambatannya juga sama dengan pelabuhan barang tetapi situasi dan perlengkapannya lain.

## 2.3 Pelabuhan Perikanan

### 2.3.1 Definisi Pelabuhan Perikanan

Pelabuhan Perikanan pelabuhan perikanan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan disekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan sistem bisnis perikanan yang dipergunakan sebagai tempat kapal perikanan bersandar, berlabuh dan/atau bongkar muat ikan yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang perikanan. Keberadaan pelabuhan perikanan, selain mendukung kegiatan perikanan tangkap, juga sebagai salah satu upaya dalam mempertahankan kualitas hasil tangkapan dan meningkatkan harga jual (Faubiany, 2008). Menurut Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor Per. 16/Men/2006 dan diperbarui dengan Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor Per. 08/Men/2012.

### 2.3.2 Fasilitas Pelabuhan Ikan

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No.Per.08/Men/2012 Bagian ketiga tentang fasilitas pelabuhan perikanan pasal 4 menyebutkan bahwa:

1. Fasilitas pada pelabuhan perikanan meliputi:
  - a) Fasilitas pokok;
  - b) Fasilitas fungsional; dan
  - c) Fasilitas penunjang;
2. Fasilitas pokok sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a, sekurang-kurangnya meliputi:
  - a) Pelindung seperti *breakwater*, *revetment*, dan *groin*;
  - b) Tambat seperti dermaga dan *jetty*;
  - c) Perairan seperti kolam dan alur pelayaran;
  - d) Penghubung seperti jalan, drainase, gorong-gorong, jembatan; dan

- e) Lahan pelabuhan perikanan
3. Fasilitas fungsional sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b, sekurang-kurangnya meliputi:
- a) Tempat Pemasaran Ikan (TPI);
  - b) navigasi pelayaran dan komunikasi seperti telepon, internet, radio komunikasi, rambu-rambu, lampu suar, dan menara pengawas;
  - c) air bersih, instalasi Bahan Bakar Minyak (BBM), es, dan instalasi listrik;
  - d) tempat pemeliharaan kapal dan alat penangkapan ikan seperti *dock/slipway*, bengkel dan tempat perbaikan jaring;
  - e) tempat penanganan dan pengolahan hasil perikanan seperti *transit sheed* dan laboratorium pembinaan mutu;
  - f) perkantoran seperti kantor administrasi pelabuhan, pos pelayanan terpadu, dan perbankan;
  - g) transportasi seperti alat-alat angkut ikan;
  - h) kebersihan dan pengolahan limbah seperti Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), Tempat Pembuangan Sementara (TPS); dan
  - i) pengamanan kawasan seperti pagar kawasan.
4. Fasilitas penunjang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c, sekurang-kurangnya meliputi:
- a) balai pertemuan nelayan;
  - b) mess operator;
  - c) wisma nelayan;
  - d) fasilitas sosial dan umum seperti tempat peribadatan dan Mandi Cuci Kakus (MCK);
  - e) pertokoan; dan
  - f) pos jaga.

Pada ayat 5 menyebutkan bahwa fasilitas yang wajib ada pada pelabuhan perikanan untuk operasional sekurang-kurangnya meliputi:

- a) fasilitas pokok terdiri dari lahan, dermaga, kolam pelabuhan, jalan kompleks dan drainase;
- b) fasilitas fungsional terdiri dari kantor administrasi pelabuhan, TPI, suplai air bersih, dan instalasi listrik; fasilitas penunjang terdiri dari pos jaga dan MCK.

### 2.3.3 Klasifikasi Pelabuhan Perikanan

Menurut Bambang Triadmodjo (2010), klasifikasi besar – kecil usaha pelabuhan perikanan dibedakan menjadi empat tipe pelabuhan, yaitu :

#### a. Pelabuhan Perikanan Tipe A (Pelabuhan Perikanan Samudera)

Pelabuhan perikanan tipe ini adalah pelabuhan perikanan yang diperuntukkan terutama bagi kapal – kapal perikanan yang beroperasi diperairan samudera yang lazim digolongkan ke dalam armada perikanan jarak jauh sampai ke perairan ZEEI ( Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia ) dan perairan Internasional, mempunyai perlengkapan untuk menangani ( handling ) dan mengolah sumber daya ikan sesuai dengan kapasitasnya yaitu jumlah hasil ikan yang didaratkan. Adapun jumlah ikan yang didaratkan minimum sebanyak 200 ton/hari atau 73.000 ton/tahun baik untuk pemasaran didalam maupun diluar negeri ( ekspor ). Pelabuhan perikanan tipe A ini dirancang untuk bisa menampung kapal berukuran lebih besar daripada 60 GT ( Gross Tonnage ) sebanyak sampai dengan 100 unit kapal sekaligus. Mempunyai cadangan lahan untuk pengembangan seluas 30 Ha.

#### b. Pelabuhan Perikanan Tipe B ( Pelabuhan Perikanan Nusantara )

Pelabuhan perikanan tipe ini adalah pelabuhan perikanan yang diperuntukkan terutama bagi kapal – kapal perikanan yang beroperasi diperairan nusantara yang lazim digolongkan kedalam armada perikanan jarak sedang ke perairan ZEEI, mempunyai perlengkapan untuk menangani dan atau mengolah ikan sesuai dengan kapasitasnya yaitu jumlah ikan yang didaratkan. Adapun jumlah ikan yang didaratkan minimum sebanyak 50 ton/hari atau 18.250 ton/tahun untuk pemasaran didalam negeri. Pelabuhan perikanan tipe B ini dirancang untuk bisa menampung kapal berukuran sampai dengan 60 GT ( Gross Tonnage ) sebanyak sampai dengan 50 unit kapal sekaligus. Mempunyai cadangan lahan untuk pengembangan seluas 10 Ha.

#### c. Pelabuhan Perikanan Tipe C ( Pelabuhan Perikanan Pantai )

Pelabuhan tipe ini adalah pelabuhan perikanan yang diperuntukkan terutama bagi kapal – kapal perikanan yang beroperasi diperairan pantai, mempunyai perlengkapan untuk menangani dan atau mengolah ikan sesuai dengan kapasitasnya yaitu minimum sebanyak 20 ton/hari atau 7.300 ton/tahun untuk pemasaran didaerah sekitarnya atau dikumpulkan dan dikirim ke pelabuhan perikanan yang lebih besar. Pelabuhan perikanan tipe C ini dirancang untuk bisa menampung kapal – kapal berukuran sampai dengan 15 GT ( Gross Tonnage ) sebanyak sampai dengan 25 unit kapal sekaligus. Mempunyai cadangan lahan untuk pengembangan seluas 5 Ha.

#### d. Pangkalan Pendaratan Ikan ( PPI )

Pangkalan Pendaratan Ikan ( PPI ) yaitu pelabuhan perikanan yang dibangun di atas lahan sekurang-kurangnya 2 hektar, jumlah kapal yang dilayani lebih dari 20 unit/hari, atau jumlah keseluruhan sekurang-kurangnya 60 GT, dilengkapi dengan fasilitas tambat labuh untuk kapal minimal 3 GT, panjang dermaga minimal 50 m dengan kedalaman minus 2 m.

#### 2.3.4 Fungsi Pelabuhan Perikanan

Bila ditinjau dari fungsinya, pelabuhan perikanan tentunya berbeda dengan jenis pelabuhan lainnya dimana pelabuhan perikanan dikhususkan untuk aktivitas di bidang perikanan tangkap. Menurut Lubis (2006) fungsi pelabuhan perikanan adalah:

(1) Fungsi pendaratan dan pembongkaran

Pelabuhan perikanan sebagai pusat sarana dan kegiatan pendaratan serta pembongkaran hasil tangkapan di laut.

(2) Fungsi pengolahan

Pelabuhan perikanan sebagai tempat untuk membina peningkatan mutu dan pengendalian mutu ikan dalam menghindari kerugian dari pasca tangkap.

(3) Fungsi pemasaran

Pelabuhan perikanan berfungsi sebagai tempat untuk menciptakan mekanisme pasar yang menguntungkan baik bagi nelayan maupun bagi pedagang.

(4) Fungsi pembinaan terhadap masyarakat nelayan

Pelabuhan perikanan dapat dijadikan sebagai lapangan kerja bagi penduduk di sekitarnya dan sebagai tempat pembinaan masyarakat perikanan seperti nelayan, pedagang, pengolah dan buruh angkut agar dapat menjalankan aktivitasnya dengan baik.

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No.Per.16/Men/2006 Bab IV tentang fungsi pelabuhan perikanan pasal 4 menyebutkan bahwa fungsi pelabuhan perikanan adalah:

(1) Pelabuhan perikanan mempunyai fungsi mendukung kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan dan lingkungannya mulai dari pra produksi, produksi, pengolahan sampai dengan pemasarannya.

(2) Fungsi pelabuhan perikanan dalam mendukung kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan dan lingkungannya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berupa:

- a) pelayanan sandar dan labuh kapal perikanan dan kapal pengawas perikanan;
- b) pelayanan bongkar muat;
- c) pelaksanaan pembinaan mutu dan pengolahan hasil perikanan;

- d) pemasaran dan distribusi ikan;
- e) pengumpulan data tangkapan dan hasil perikanan;
- f) pelaksanaan penyuluhan dan pengembangan masyarakat nelayan;
- g) pelaksanaan kegiatan operasional kapal perikanan;
- h) pelaksanaan pengawasan dan pengendalian sumberdaya ikan;
- i) pelaksanaan kesyahbandaran;
- j) pelaksanaan fungsi karantina ikan;
- k) publikasi hasil riset kelautan dan perikanan
- l) pemantauan wilayah pesisir dan wisata bahari; dan
- m) pengendalian lingkungan (kebersihan, keamanan, ketertiban, kebakaran dan pencemaran).

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No.Per.08/Men/2012 Bagian Kedua tentang fungsi pelabuhan perikanan pasal 3 menyebutkan bahwa fungsi pelabuhan perikanan adalah:

1. Pelabuhan perikanan merupakan pendukung kegiatan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan dan lingkungannya mulai dari praproduksi, produksi, pengolahan, dan pemasaran.
2. Pelabuhan perikanan mempunyai fungsi sebagai berikut:
  - a. pemerintahan; dan
  - b. pengusaha.
3. Fungsi pemerintahan pada pelabuhan perikanan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a, merupakan fungsi untuk melaksanakan pengaturan, pembinaan, pengendalian, pengawasan, serta keamanan dan keselamatan operasional kapal perikanan di pelabuhan perikanan.
2. Fungsi pengusaha pada pelabuhan perikanan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b, merupakan fungsi untuk melaksanakan pengusaha berupa penyediaan dan/atau pelayanan jasa kapal perikanan dan jasa terkait di pelabuhan perikanan.
3. Fungsi pemerintahan sebagaimana dimaksud pada ayat (3), meliputi:
  - a. pelayanan pembinaan mutu dan pengolahan hasil perikanan;
  - b. pengumpulan data tangkapan dan hasil perikanan;
  - c. tempat pelaksanaan penyuluhan dan pengembangan masyarakat nelayan;
  - d. pelaksanaan kegiatan operasional kapal perikanan;
  - e. tempat pelaksanaan pengawasan dan pengendalian sumberdaya ikan;

- f. pelaksanaan kesyahbandaran;
  - g. tempat pelaksanaan fungsi karantina ikan;
  - h. publikasi hasil pelayanan sandar dan labuh kapal perikanan dan kapal pengawas kapal perikanan;
  - i. tempat publikasi hasil penelitian kelautan dan perikanan;
  - j. pemantauan wilayah pesisir;
  - k. pengendalian lingkungan;
  - l. kepabeanan; dan/atau
  - m. keimigrasian.
4. Selain memiliki fungsi pemerintahan sebagaimana dimaksud pada ayat (5), pelabuhan perikanan dapat melaksanakan fungsi pemerintahan lainnya yang terkait dengan pengelolaan perikanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
5. Fungsi pengusahaan sebagaimana dimaksud pada ayat (4), meliputi:
- a. pelayanan tambat dan labuh kapal perikanan;
  - b. pelayanan bongkar muat ikan;
  - c. pelayanan pengolahan hasil perikanan;
  - d. pemasaran dan distribusi ikan;
  - e. pemanfaatan fasilitas dan lahan di pelabuhan perikanan;
  - f. pelayanan perbaikan dan pemeliharaan kapal perikanan;
  - g. pelayanan logistik dan perbekalan kapal perikanan;
  - h. wisata bahari; dan/atau
  - i. penyediaan dan/atau pelayanan jasa lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

Pengendalian lingkungan (kebersihan, keamanan, ketertiban, kebakaran, dan pencemaran) merupakan salah satu fungsi pelabuhan perikanan yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan yang cukup penting dalam permasalahan penanganan sanitasi di pelabuhan perikanan. Target fungsi pelabuhan perikanan, kiranya terlalu luas dan akan lebih sulit dicapai, mengingat terbatasnya kemampuan sumberdaya manusia pengelola dan kapasitas, jenis serta rendahnya kelengkapan dan mekanisasi fasilitas yang ada.

#### 2.3.5 Analisis Data

Analisis kebutuhan fasilitas digunakan untuk menentukan ukuran fasilitas yang dibutuhkan. Analisis tersebut menggunakan formula (Pianc dalam Ditjen Perikanan 1999) untuk kebutuhan ukuran dermaga, Ditjen Perikanan (1981) untuk menghitung kebutuhan ukuran kolam

pelabuhan, Yano dan Noda (1970) digunakan untuk menghitung kebutuhan luas gedung pelelangan. Formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### 1. Dermaga

Rumus untuk menghitung dermaga bongkar adalah:

#### 2. Kolam Pelabuhan

Rumus menghitung kolam pelabuhan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kolam pelabuhan} = 2 \times \text{LOA}$$

#### 3. Gedung Penyimpanan dan Pemasaran ikan

Rumus untuk menghitung luas gedung penyimpanan ikan adalah :

$$n \cdot \text{Loa} + (n+1) \cdot 10\% \cdot \text{Loa}$$

**Persamaan 2-1**

Dimana:

n : Jumlah Kapal yang sandar

LOA : Panjang Kapal tersebut

$$\text{SL} = \frac{\text{Ni} \cdot \text{P}}{\text{R} \cdot \text{a}}$$

**Persamaan 2-2**

Dimana:

SL = Luas gedung penyimpanan ikan (m<sup>2</sup>)

Ni = Jumlah hasil tangkapan perhari (ton)

P = Daya tampung produksi (1.56-14 m<sup>2</sup>/ton)

R = Intensitas lelang perhari

a = Perbandingan ruang lelang dan gedung lelang(0,3-0,4)

## **2.4 Pelabuhan Barang**

### **2.4.1 Definisi Pelabuhan Barang**

Pelabuhan barang adalah sebuah fasilitas di perairan baik sungai atau laut untuk menerima kapal dan memindahkan barang kargo maupun penumpang ke dalamnya. Pelabuhan biasanya memiliki alat-alat yang dirancang khusus untuk memuat dan membongkar muatan kapal-kapal yang berlabuh.

### **2.4.2 Fasilitas Pelabuhan Barang**

Dalam Pelabuhan Barang harus mempunyai fasilitas yang dapat menunjang kegiatan bongkar muat di pelabuhan, antara lain:..

### 1. Dermaga

Pada umumnya dermaga berbentuk *wharf*. *Wharf* adalah dermaga yang dibuat sejajar pantai dan dapat dibuat berimpit dengan garis pantai atau agak menjorok ke laut. Kemudian, dibelakang *wharf* biasanya diperoleh suatu halaman terbuka dan ukurannya sekitar 80% dari panjang kapal . Menghitung panjang dermaga dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$n.Loa + (n+1)*10\%*Loa$$

**Persamaan 2-3**

Dimana:

n : Jumlah Kapal yang sandar

LOA : Panjang Kapal tersebut

### 2. Gudang Terbuka

Gudang terbuka biasanya juga disebut dengan gudang laut dimana barang akan diletakkan di gudang tersebut untuk kemudian langsung di ambil oleh pemilik barang atau akan di muat ke dalam kapal.

### 3. Gudang Tertutup

Gudang tertutup atau warehouse digunakan sebagai tempat penyimpanan barang untuk menunggu diambil oleh pemilik barang aau diangkut ke kapal yang disediakan oleh pihak pelabuhan

### 4. Fasilitas Lainnya

Seperti jalan masuk, bangunan perkantoran, tempat parkir, sumber tenaga listrik, suplai bahan bakar, suplai air tawar, dan lainnya.

#### 2.4.3 Penanganan Muatan

Setiap jenis muatan berbeda-beda dalam hal penanganannya. Ada beberapa penanganan muatan di pelabuhan barang antar lain:

##### 1. Muatan curah/ lepas ( *bulk cargo*)

Muatan curah ada 2 yaitu curah cair muatan yang sifatnya cair seperti minyak, pelumas, bahan kimia cair, sedangkan untuk curah kering yang berupa butiran padat seperti semen,pupuk, tepung dan sebagainya. Barang di angkut menggunakan drum,karung dan sebagainya.

##### 2. Petikemas ( *container*)

Sebuah tempat untuk mengangkut sebuah barang dalam bentuk persegi panjang dan memiliki ukuran yang telah distandarisasikan. Yaitu petikemas 20 kaki dengan ukuran 8x8x20 ft. sedangkan untuk petikemas 40 kaki memiliki ukuran 8x8x840 ft.

### 3. Barang umum (*General Cargo*)

Barang yang dikirim dalam bentuk satuan seperti mobil, truk, mesin, dan sebagainya.

## 2.5 Pariwisata

### 2.5.1 Pengertian Pariwisata

Pariwisata sudah diakui sebagai industri terbesar abad ini, dilihat dari berbagai indikator, seperti sumbangan terhadap pendapatan dunia dan penyerapan tenaga kerja (Pitana dan Gayatri, 2005). Pariwisata sangat dinamis dan sangat dipengaruhi oleh faktor ekonomi, politik, sosial, lingkungan dan perkembangan teknologi (Hall dan Page, 1999).

Menurut beberapa sumber mengenai pengertian pariwisata, yaitu sebagai berikut :

1. Pariwisata adalah keseluruhan rangkaian kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan manusia yang melakukan perjalanan atau persinggahan sementara dan tempat tinggal, ke sesuatu atau beberapa tujuan di luar lingkungan tempat tinggal yang didorong beberapa keperluan tanpa bermaksud untuk mencari nafkah tetap (BPS 1981, 1984, 1991).
2. Pariwisata menurut Anomius (1992)

→ Wisata adalah kegiatan untuk menciptakan kembali baik fisik maupun psikis agar dapat berprestasi lagi.

→ Taman rekreasi adalah suatu usaha yang menyediakan tempat dan berbagai jenis fasilitas untuk memberikan kesegaran jasmani dan rohani yang mengandung unsur hiburan, pendidikan, kebudayaan sebagai usaha pokok di suatu kawasan tertentu dan dapat dilengkapi dengan jasa pelayanan makanan dan minuman serta akomodasi.

→ Kawasan pariwisata adalah kawasan dengan luas tertentu yang dibangun atau disediakan untuk memenuhi kebutuhan wisatawan.

→ Usaha pariwisata adalah suatu kegiatan yang bertujuan menyelenggarakan jasa pariwisata atau menyediakan atau mengusahakan obyek dan daya tarik wisata, usaha barang pariwisata dan atau usaha lain yang terkait di bidang tersebut.

### 2.5.2 Atraksi Wisata

Atraksi wisata yang baik harus dapat mendatangkan wisatawan sebanyak-banyaknya, menahan mereka di tempat atraksi dalam waktu yang cukup lama dan memberi kepuasan kepada

wisatawan yang datang berkunjung. Untuk mencapai hasil itu, beberapa syarat harus dipenuhi, yaitu (Oka A. Yoeti, 1997,10):

1. Kegiatan (act) dan obyek (artifact) yang merupakan atraksi harus dalam keadaan baik,
2. Karena atraksi wisata itu harus disajikan di hadapan wisatawan maka cara penyajiannya (presentasinya) harus tepat,
3. Atraksi wisata merupakan terminal suatu mobilitas spasial, suatu perjalanan. Oleh karena itu juga harus memenuhi semua determinan mobilitas spasial, yaitu akomodasi, transportasi, dan promosi serta pemasaran,
4. Keadaan di tempat atraksi harus dapat menahan wisatawan cukup lama,
5. Kesan yang diperoleh wisatawan waktu menyaksikan atraksi wisata harus diusahakan supaya bertahan selama mungkin. Menurut pengertiannya, atraksi mampu menarik wisatawan yang ingin mengunjunginya. Meliputi jenis obyek yang akan dijual, yang memenuhi 3 syarat antara lain (Oka A. Yoeti, 1997,10) :
  - Apa yang dapat dilihat (Something to see)
  - Apa yang dapat dilakukan (Something to do)
  - Apa yang dapat dibeli (Something to buy)

Apabila hal tersebut tidak terpenuhi maka wisatawan tidak akan mempunyai motivasi atau keinginan untuk mengunjungi obyek wisata tersebut (Robinson, 1976:38). Robinson mengemukakan bahwa terdapat enam elemen utama pembentuk daya tarik wisata dalam pengembangan pariwisata, termasuk pariwisata air, yaitu:

1. Cuaca, merupakan ciri khusus pada pariwisata yang menyebabkan suatu lokasi menjadi potensial bagi pariwisata.
2. Pemandangan, atraksi berupa pemandangan menarik.
3. Fasilitas, terdiri dari dua jenis yaitu alam dan buatan.
4. Sejarah dan budaya, peninggalan sejarah atau seni budaya suatu daerah.
5. Aksesibilitas, semakin mudah mencapai lokasi wisata maka semakin tinggi pula kemungkinan untuk dikunjungi.
6. Akomodasi, menyangkut tempat penginapan dan tempat makan.

### 2.5.3 Fasilitas Wisata Perairan

Untuk mendukung pengembangan wisata maka perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas objek wisata yang dibutuhkan. Fasilitas tersebut meliputi penyediaan rekreasi, aktivitas – aktivitas budaya dan sosial, hiburan, dan lainnya (Galuh Astika N, 2002:64). Antara lain:

1. Rekreasi, olahraga, dan aktivitas - aktivitas kebudayaan dan sosial.

Fasilitas-fasilitas kolektif harus ditata dan diatur dengan hati-hati untuk menambah semangat kegembiraan bagi wisatawan, untuk menimbulkan ketertarikan dan mengundang partisipasi, serta untuk menarik banyak penonton, dan yang penting untuk menciptakan kenyamanan bagi para wisatawan.

2. Toko, warung kedai, dan layanan atau jasa yang terkait.

Fasilitas perdagangan di obyek wisata liburan agak berbeda dari yang ada di kota-kota atau desa dengan ukuran yang sama, tidak hanya pada tipe jenis toko, tapi juga pada jumlahnya, karena wisatawan berharap untuk menemukan banyak toko di kawasan wisata, khususnya jika mereka tidak membawa mobil pribadi atau di obyek wisata yang aksesibilitasnya sulit.

3. Pelayanan administrasi, teknikal, dan penunjang lainnya.

Luas atau banyaknya pelayanan tersebut yang diakomodasikan dalam kawasan wisata tergantung pada lokasi atau letaknya, banyaknya penduduk bukan turis, kedekatannya dari kota-kota besar lain, dan luasan atau tingkatan administrasi pelayanan publik regional.

Fasilitas wisata air yang bersifat fisik dan harus diperhatikan ketersediaannya di sekitar kawasan wisata untuk menunjang atraksi yang ada antara lain yaitu:

1. Dermaga

Yaitu tempat bersandar perahu atau kapal yang juga berfungsi sebagai jalan menghubungkan daratan dengan perahu;

2. Marina

Yaitu fasilitas umum di tepian perairan untuk tempat berlabuh dan pangkalan kapal-kapal untuk keperluan wisata.

3. Pusat informasi wisata

Yaitu fasilitas penerangan bagi wisatawan yang menyediakan informasi dan panduan wisata.

4. Shelter

Yaitu fasilitas gardu pandang yang tersebar di tempat-tempat strategis di tepian perairan.

5. Akomodasi

Yaitu fasilitas penginapan berupa hotel, motel, cottage, perkemahan, atau guesthouse.

6. Fasilitas pendukung

Antara lain yaitu musholla, lavatory (kamar mandi), souvenir shop.

7. Arena bermain (playground)

Yaitu suatu area di kawasan wisata tersebut yang digunakan sebagai tempat bermain anak-anak

#### 8. Fasilitas olahraga perairan

Fasilitas ini memanfaatkan potensi perairan yang ada sebagai tempat berolahraga prestasi yang juga merupakan atraksi bagi wisatawan sebagai pertunjukan atau pemandangan wisata diantara objek wisata yang lain;

#### 9. Open space

Merupakan orientasi wisatawan untuk menuju ke objek lain yang juga berfungsi sebagai sitting ground untuk menikmati pemandangan.

### 2.6 Benefit Cost Analysis

Analisis manfaat biaya (benefit cost analysis) adalah analisis yang sangat umum digunakan untuk mengevaluasi proyek-proyek pemerintah. Analisis ini adalah cara praktis untuk menaksir kemanfaatan proyek, dimana untuk hal ini diperlukan tinjauan yang panjang dan luas. Dengan kata lain diperlukan analisis dan evaluasi dari berbagai sudut pandang yang relevan terhadap ongkos-ongkos maupun manfaat yang disumbangkannya.

Suatu proyek dikatakan layak atau bisa dilaksanakan apabila rasio antara manfaat terhadap biaya yang dibutuhkannya lebih besar dari satu. Oleh karenanya, dalam menganalisis manfaat-biaya kita harus berusaha mengkuantifikasikan manfaat dari suatu usulan proyek, bila perlu dalam satuan mata uang.

Analisis manfaat-biaya biasanya dilakukan dengan melihat rasio antara manfaat dari suatu proyek pada masyarakat umum terhadap ongkos-ongkos yang dikeluarkan pemerintah. Secara matematis hal ini biasa diformulasikan sebagai berikut:

$$B/C = \frac{\text{manfaat terhadap umum}}{\text{ongkos yang dikeluarkan pemerintah}}$$

Dimana kedua ukuran tersebut (manfaat maupun ongkos) sama-sama dinyatakan dalam nilai present worth atau nilai tahunan dalam bentuk nilai uang. Dengan demikian maka rasio B/C merefleksikan nilai rupiah yang ekuivalen dengan manfaat yang diperoleh pemakai dan rupiah yang ekuivalen dengan ongkos-ongkos yang dikeluarkan oleh sponsor. Apabila rasio B/C sama dengan satu maka nilai rupiah yang ekuivalen dengan manfaat sama dengan nilai rupiah yang ekuivalen dengan ongkos.

Dalam melakukan analisis manfaat-biaya dari suatu alternatif proyek sering dihadapkan pada kerancuan pengertian antara benefit (manfaat), Disbenefit (manfaat negative), maupun ongkos. Oleh karena itu, perlu ditegaskan beberapa patokan untuk

mengidentifikasi ketiga komponen tersebut.

Benefit atau manfaat adalah semua manfaat positif yang akan dirasakan oleh masyarakat umum dengan terlaksanakannya suatu proyek. Disbenefit adalah manfaat atau dampak negatif yang menjadi konsekuensi bagi masyarakat umum dengan berdirinya atau berlangsungnya proyek tersebut.

Untuk menentukan ongkos netto bagi sponsor proyek (pemerintah) maka perlu lebih jauh diidentifikasi pengeluaran-pengeluaran apa saja yang harus ditanggung oleh sponsor proyek dan pendapatan-pendapatan apa saja yang bisa diperoleh dari proyek tersebut. Ongkos-ongkos ini akan meliputi baik ongkos-ongkos awal dari proyek maupun ongkos-ongkos tahunan yang biasanya dibutuhkan untuk operasional dan perawatan

## 2.7 Metode TOPSIS

Metode *Technique for Others Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) pertama kali diperkenalkan oleh Hwang dan Yoon tahun 1981, dengan gagasan utamanya datang dari konsep kompromi solusi yakni alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif (solusi optimal) dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif (solusi non-optimal). Jadi memilih yang terbaik dari pemilahan, akan menjadi alternatif yang terbaik (Tzeng, 2011).

Prosedur pengerjaan metode TOPSIS adalah sebagai berikut (Manurung, 2010):

### 1. Normalisasi matriks keputusan

Setiap elemen pada matriks D dinormalisasikan untuk mendapatkan matriks normalisasi R. Setiap normalisasi dari nilai  $r_{ij}$  dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{t=1}^m x_{tj}^2}}$$

**Persamaan 2-4**

Untuk  $i=1,2,3,\dots,m$ ;

$j=1,2,3,\dots,n$

### 2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasikan

Diberikan bobot  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ , sehingga *weighted normalized matrix* V dapat dihasilkan sebagai berikut:

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \cdots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \cdots & w_{mn}r_{mn} \end{bmatrix}$$

Dengan  $i=1,2,3,\dots,m$  dan  $j=1,2,3,\dots,n$

### 3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi ideal positif dinotasikan dengan  $A^+$  dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan  $A^-$  sebagai berikut :

Menentukan Solusi Ideal (+) & (-)

$$A^+ = \{(\max v_{ij} | j \in J)(\min v_{ij} | j \in J'), I = 1,2,3, \dots m\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots v_m^+\}$$

$$A^- = \{(\max v_{ij} | j \in J)(\min v_{ij} | j \in J'), I = 1,2,3, \dots m\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots v_m^-\}$$

Dimana:

$v_{ij}$  = elemen matriks V baris ke-i dan kolom ke-j

$J = \{j= 1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ berhubung dengan } \textit{benefit criteria}\}$

$J' = \{j= 1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ berhubung dengan } \textit{cost criteria}\}$

#### 4. Menghitung *Separation Measure*

*Separation measure* ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Perhitungan matematisnya adalah sebagai berikut:

*Separation measure* untuk solusi ideal **positif**

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,n$$

**Persamaan 2-5**

*Separation measure* untuk solusi ideal **negatif**

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,n$$

**Persamaan 2-6**

#### 5. Menghitung kedekatan *relative* dengan ideal positif

Kedekatan *relative* dari alternatif  $A^+$  dengan solusi ideal  $A^-$  direpresentasikan dengan:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}, \text{ dengan } 0 < C_i < 1 \text{ dan } i=1,2,3,\dots,m$$

**Persamaan 2-7**

#### 6. Mengurutkan Pilihan

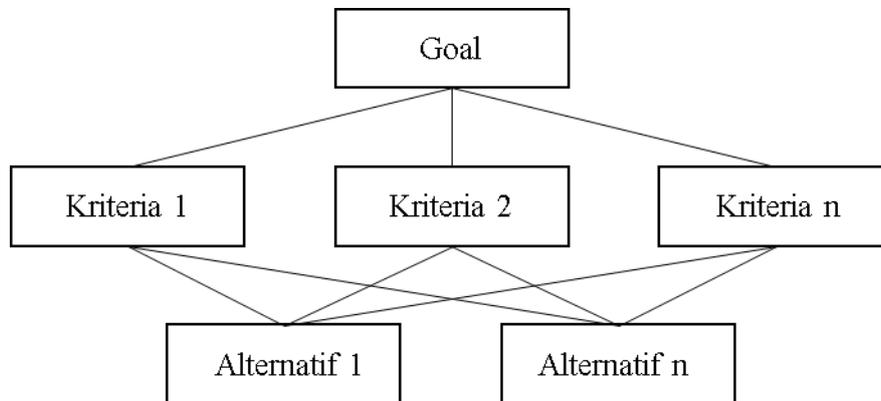
Alternatif dapat diranking berdasarkan urutan  $C_i$ . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif.

### 2.8 Metode AHP

#### 2.6.1 Definisi Metode AHP

Metoda AHP adalah penilaian subjective dari expert pada bidang permasalahan yang sedang diteliti. Metode ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty yang merupakan alat pengambil keputusan yang menguraikan suatu permasalahan ke dalam struktur hierarki dengan beberapa level yang terdiri dari goal, kriteria, sub kriteria dan alternative. Kelebihan dari metoda ini adalah kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Metode AHP tidak hanya membantu analisis mencapai keputusan terbaik, tetapi juga dapat menghasilkan bobot pemilihan

dengan tingkat rasional yang tinggi (Handayani, 2009). Struktur hierarki AHP ditunjukkan seperti pada di bawah ini.



**Gambar 2-1 Hierarki Model AHP**

Pada metode AHP intinya adalah memecah-mecah suatu situasi yang kompleks, tidak terstruktur, kedalam kelompok-kelompok, menata setiap variabel kedalam suatu susunan hierarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subyektif tentang seberapa pentingnya variable terhadap variable lainnya kemudian mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel mana yang memiliki bobot prioritas dari tertinggi hingga terendah.

### 2.6.2 Langkah-langkah AHP

Berikut ini merupakan tahapan perhitungan dalam metode Analytical Hierarchy Process, antara lain:

1. Menentukan jenis kriteria yang digunakan.
2. Menyusun kriteria dalam bentuk matriks berpasangan.

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}, i, j = 1, 2, \dots, n \quad \text{Persamaan 2-8}$$

Dimana  $n$  menyatakan jumlah kriteria yang dibandingkan,  $w_i$  bobot untuk kriteria ke- $i$ , dan  $a_{ij}$  adalah perbandingan bobot kriteria ke- $i$  dan  $j$ .

3. Menjumlah matriks kolom.
4. Menghitung nilai elemen kolom kriteria dengan rumus masing-masing elemen kolom dibagi dengan jumlah matriks kolom.
5. Menghitung nilai prioritas kriteria dengan rumus menjumlah matriks baris hasil langkah ke 4 dan hasilnya 5 dibagi dengan jumlah kriteria.
6. Menguji konsistensi setiap matriks berpasangan antar alternatif dengan rumus masing-masing elemen matriks berpasangan pada langkah 2 dikalikan dengan nilai prioritas

kriteria. Hasilnya masing-masing baris dijumlah, kemudian hasilnya dibagi dengan masing-masing nilai prioritas kriteria sebanyak  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$

7. Menghitung Lamda max dengan rumus :

$$\lambda_{max} = \frac{\sum \lambda}{n} \quad \text{Persamaan 2-9}$$

8. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \quad \text{Persamaan 2-10}$$

9. Menghitung Rasio Konsistensi (CR) dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \text{Persamaan 2-11}$$

dimana RI adalah indeks random konsistensi sudah ditentukan seperti pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 2-1 Tabel Random Indeks**

<b>n</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>RI</b>	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Jika  $CR < 0,1$  maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika  $CR > 0,1$ , maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Sehingga jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang.

### 2.6.3 Fuzzy Analytical Hierarchy Process

*Fuzzy Analytical Hierarchy Process* merupakan metode pengembangan dari metode Analytical Hierarchy Process untuk pengambilan keputusan dengan banyak kriteria yang bersifat subjektif, seringkali seorang pengambil keputusan dihadapkan pada suatu permasalahan yang sulit dalam penentuan bobot setiap kriteria. Sehingga Metode *Fuzzy AHP* digunakan untuk menangani kelemahan pada metode *AHP*. Hal tersebut terjadi karena pendekatan *fuzzy* memungkinkan suatu deskripsi proses pembuatan keputusan lebih akurat dan menggambarkan secara matematis spesifik ketidakpastian dan keragu-raguan yang berhubungan dengan tidak adanya intrinsik untuk permasalahan kompleks. Sehingga metoda *fuzzy AHP* merupakan pendekatan sistematis untuk menyeleksi alternative dan penilaian masalah melalui pemakaian konsep teori himpunan *fuzzy* dan analisa struktur *AHP* (Handayani, 2009). Chang memperkenalkan metoda pendekatan baru untuk mengatasi *fuzzy AHP* yaitu dengan

menggunakan TFN untuk skala perbandingan berpasangan dan metoda extent analysis untuk nilai sintesis pada perbandingan berpasangan.

#### 2.6.4 Triangular Fuzzy Number (TFN)

Teori himpunan *fuzzy* yang membantu dalam pengukuran dari penilaian subjektif manusia memakai linguistic bilangan triangular *fuzzy* (TFN) dengan mengubah kedalam nilai crisp *fuzzy*. Bilangan segitiga *fuzzy* ini dikembangkan untuk menggambarkan variable-variabel linguistik secara pasti. Inti dari metode *fuzzy AHP* yang terletak pada perbandingan berpasangan yang menjelaskan perubahan relatif antara pasangan atribut keputusan dalam suatu hirarki yang sama, maka perbandingan tersebut digambarkan dengan skala rasio yang berhubungan dengan nilai skala *fuzzy*. Dalam pendefinisian nilai intensitas *AHP* ke dalam skala *fuzzy* segitiga dilakukan dengan cara membagi tiap himpunan *fuzzy* dengan 2, kecuali untuk intensitas kepentingan 1 ini menurut Chang (1996) dalam pendefinisian tentang FAHP. TFN disimbolkan dengan  $\tilde{M} = (l, m, u)$  dimana  $(l, m, u)$  dan adalah  $l$  nilai terendah, adalah  $m$  nilai tengah, adalah  $u$  nilai teratas. Berikut adalah nilai TFN dari Chang :

**Tabel 1 Nilai TFN**

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	Triangular Fuzzy Number (TFN)	Reciprocal (Kebalikan)
1	Perbandingan elemen yang sama ( <i>Just Equal</i> )	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
2	Pertengahan ( <i>Intermediate</i> )	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya ( <i>moderately important</i> )	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
4	Pertengahan ( <i>Intermediate</i> ) elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain ( <i>Strongly Important</i> )	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
6	Pertengahan ( <i>Intermediate</i> )	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain ( <i>Very Strong</i> )	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)
8	Pertengahan ( <i>Intermediate</i> )	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya ( <i>Extremely Strong</i> )	(4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)

Berikut ini terdapat aturan-aturan operasi aritmatika bilangan triangular *fuzzy* jika kita misalkan terdapat 2 TFN yaitu  $M_1 (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 (l_2, m_2, u_2)$ .

$$M_1 + M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2)$$

$$M_1 \otimes M_2 = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2)$$

$$\lambda \otimes M_2 = (\lambda l_2, \lambda m_2, \lambda u_2)$$

**Persamaan 2-12**

$$M_1^{-1} = (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1)$$

$$M_1 : M_2 = (l_1/u_2, m_1/m_2, u_1/l_2)$$

### 2.6.5 Analisa synthetic extent

Analisa synthetic extent dipakai untuk memperoleh perluasan suatu objek dalam memenuhi tujuan yang disebut satisfied extent. Jika  $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$  merupakan sekumpulan kriteria sebanyak  $n$  dan  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$  merupakan sekumpulan atribut keputusan sebanyak  $m$ , maka  $MC_i^1, MC_i^2, \dots, MC_i^m$  adalah nilai extent analysis pada  $i$ -kriteria dan  $m$ -atribut keputusan dimana  $i = 1, 2, \dots, n$  dan untuk semua  $MC_i^j$  ( $j=1,2,\dots, m$ ) merupakan bilangan triangular *fuzzy*.

Langkah-langkah model extent analysis yaitu:

1. Nilai fuzzy synthetic extent untuk  $i$ -objek didefinisikan sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad \text{Persamaan 2-13}$$

Untuk memperoleh  $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$  maka dilakukan operasi penjumlahan nilai *fuzzy* extent analysis ( $m$ ) untuk matriks sebagian dimana menggunakan operasi penjumlahan seperti rumus 2 pada tiap-tiap bilangan triangular *fuzzy* dalam setiap baris seperti formula berikut:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad \text{Persamaan 2-14}$$

Sedangkan untuk nilai  $\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]$  dapat dijabarkan dengan rumus berikut yang merupakan operasi penjumlahan untuk keseluruhan bilangan triangular *fuzzy* dalam **matriks** keputusan ( $n \times m$ ), perumusannya adalah sebagai berikut:

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right] = (\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i) \quad \text{Persamaan 2-15}$$

Untuk invers sebagai berikut:

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad \text{Persamaan 2-16}$$

2. Perbandingan tingkat kemungkinan antara bilangan *fuzzy*.

Pertimbangan dari prinsip perbandingan ini untuk perkiraan sekumpulan nilai bobot pada masing-masing kriteria. Sebagai contoh adalah 2 bilangan *fuzzy*  $M_1$  dan  $M_2$  dengan tingkat kemungkinan ( $M_1 \geq M_2$ ) dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{m_1}(x), \mu_{m_2}(y))] \quad \text{Persamaan 2-17}$$

Dimana  $\sup$  adalah supremum (batas teratas himpunan yang paling kecil). Jika pasangan  $(x, y)$  dimana  $x \geq y$  dan  $\mu_{m_1}(x), \mu_{m_2}(y) = 1$  maka  $V(M_1 \geq M_2) = 1$  dan  $V(M_2 \geq M_1) = 0$ . Apabila

$M_1 (l_1, m_1, u_1)$  dan  $M_2 (l_2, m_2, u_2)$  merupakan bilangan fuzzy convex dapat diperoleh ketentuan berikut:

$$V(M_1 \geq M_2) = 1 \text{ iff } m_1 \geq m_2,$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt} (M_1 \cap M_2) = \mu_{m_1}(x_d)$$

Dimana iff menyatakan ‘jika dan hanya jika’ dan  $d$  merupakan ordinat titik perpotongan tertinggi antara  $\mu_{m_1}$  dan 2. Titik dimana ordinat  $d$  berada adalah  $x_d$  dan  $\text{hgt}$  merupakan tinggi bilangan fuzzy perpotongan  $M_1$  dan  $M_2$ . Tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy konveks dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$V(S_2 \geq S_1) = \begin{cases} 1 & , \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0 & , \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & , \text{yang lainnya.} \end{cases}$$

**Persamaan 2-18**

3. Tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy convex  $M$  lebih baik dibandingkan sejumlah  $k$  bilangan fuzzy convex  $M_i$  ( $i=1,2,\dots,k$ ) dapat ditentukan dengan menggunakan operasi max dan min dirumuskan:

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2), \dots, (M \geq M_k)] \\ &= \min V (M \geq M_i) \end{aligned}$$

**Persamaan 2-19**

Dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, k$ .

Jika diasumsikan bahwa  $d_1 (A_i) = \min V (S_i \geq S_k)$  untuk  $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$  maka vector bobot didefinisikan:

$$W_1 = (d_1 (A_1), d_1 (A_2), \dots, d_1 (A_n))^T$$

**Persamaan 2-20**

Dimana :  $A_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) adalah  $n$  elemen dan  $d_1 (A_i)$  adalah nilai yang menggambarkan pilihan relatif masing-masing atribut keputusan.

### 2.6.6 Normalisasi Bobot

Normalisasi vector bobot penting dilakukan normalisasi terdiri dari 2 cara yaitu pembagian (division) dan geometris. Normalisasi pembagian menggunakan operasi penjumlahan dan pembagian. Sedangkan normalisasi geometris memakai konsep rata-rata geometris. Jika vector bobot tersebut di atas dinormalisasi maka akan diperoleh definisi vector bobot berikut:

$$V = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T$$

**Persamaan 2-21**

maka untuk normalisanya adalah:

$$d(A_n) = \frac{d(A_n)}{\sum_{i=1}^n d(A_n)}$$

**Persamaan 2-22**

Normalisasi bobot ini dilakukan untuk mengubah nilai dalam vector menjadi analog bobot yang ditetapkan pada metoda *AHP* dan terdiri dari bilangan yang bukan *fuzzy*.

#### 2.6.7 Langkah-Langkah Perhitungan *Fuzzy AHP*

Pada metode *fuzzy AHP* ini untuk mendapatkan bobot maka langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menyusun struktur hirarki.
2. Menentukan penilaian perbandingan berpasangan.
3. Mengubah bobot penilaian perbandingan berpasangan ke dalam nilai crisp.
4. Apabila lebih dari satu responden maka dilakukan penggabungan perbandingan berpasangan tersebut dengan membuat rata-rata bilangan *fuzzy* untuk beberapa responden tersebut untuk diperoleh matriks berpasangan.
5. Dari matriks tersebut ditentukan nilai *fuzzy synthetic extent* untuk tiap-tiap kriteria dan alternatif sesuai dengan persamaan.
6. Membandingkan nilai *fuzzy synthetic extent* dengan persamaan.
7. Dari hasil perbandingan nilai *fuzzy synthetic extent* maka diambil nilai minimumnya.
8. Perhitungan normalisasi vektor bobot dari nilai minimum untuk mengubah ke bilangan *AHP*.

## **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Metode Pengumpulan Data**

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah dalam mengerjakan tugas akhir. Secara umum tahapan tahapan pengerjaan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian antara lain:

1. Pengumpulan data langsung(primer)

Data primer dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap kondisi eksisting dermaga Bluru Kidul Sidoarjo mulai dari tempat sandar kapal serta fasilitas yang ada. Selain itu juga dilakukan wawancara terhadap pengguna dermaga tersebut antara lain nelayan, para wisatawan dan juga pengguna dermaga lainnya

2. Pengumpulan data secara tidak langsung(sekunder)

Data sekunder dilakukan guna mendapatkan data seperti fasilitas pokok, fasilitas fungsional, fasilitas penunjang serta pengguna jasa.

### **3.2 Metode Penelitian**

Dalam Penelitian ini pengerjaan dilakukan dalam beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

- a) Identifikasi Kondisi Dermaga Saat Ini

Pada tahap ini dilakukan pengamatan langsung terhadap kondisi dermaga saat ini dari fasilitasnya dan juga pelayanan yang ada. Pengamatan dilakukan untuk melihat kondisi dermaga dan fasilitas penunjang yang dibutuhkan

- b) Analisis Parameter Dermaga Multipurpose

Pada tahap ini mengidentifikasi kriteria-kriteria yang diperlukan untuk pembangunan sebuah pelabuhan di Desa Bluru Kidul Sidoarjo.

- c) Analisis Pembobotan Kriteria dan Sub Kriteria Dermaga Multipurpose

Pembobotan pada parameter-parameter dermaga multipurpose yang sudah ditentukan pada proses awal dilakukan dengan metode *Fuzzy AHP* dan *TOPSIS* dimana untuk mendapatkan nilai dari perbandingan parameter berpasangan dilakukan dengan kuisioner yang akan diisi oleh para pimpinan dermaga saat ini.

- d) Analisis Kebutuhan Dermaga

Pada tahap ini setelah diketahui nilai untuk prioritas pelabuhan mana yang akan dibangun kemudian melakukan analisis terhadap kebutuhan dermaga di Desa Bluru Kidul Sidoarjo.

e) Desain Konseptual Dermaga Multipurpose

Pada tahap ini merencanakan desain konseptual dermaga multipurpose untuk pembangunan Desa Bluru Kidul Sidoarjo.

f) Analisis Biaya Manfaat

Pada bagian akhir dari penelitian ini adalah menganalisis biaya manfaat dari pembangunan dermaga di Desa Bluru Kidul Sidoarjo.

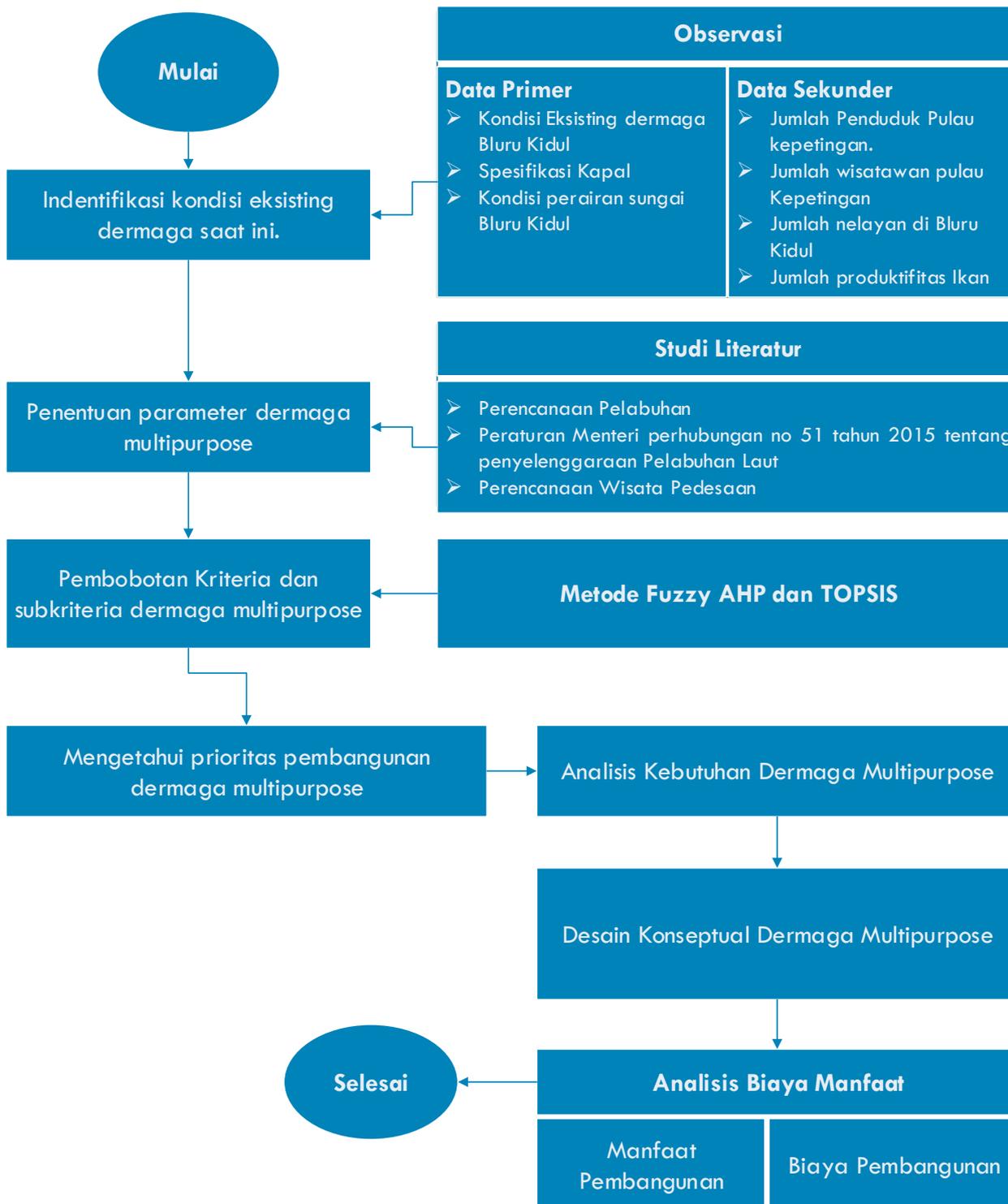
### **3.3 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini adalah tempat yang digunakan sebagai bahan untuk mengerjakan tugas akhir secara umum lokasi penelitian ini dilakukan antara lain :

1. Dermaga Bluru kidul yang terletak di Desa Bluru kidul Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo, guna mendapatkan data dimensi dermaga eksisting Bluru kidul.
2. Wilayah Industri sekitar di Desa Bluru Kidul Sidoarjo guna mendapatkan data terkait penelitian, serta
3. Wilayah wisata pulau kepentingan desa sawohan kecamatan buduran sidoarjo Wilayah yang terkait dengan penelitian untuk mendaatkan data tugas akhir

### 3.4 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Berikut adalah diagram alir penelitian dalam Tugas Akhir ini



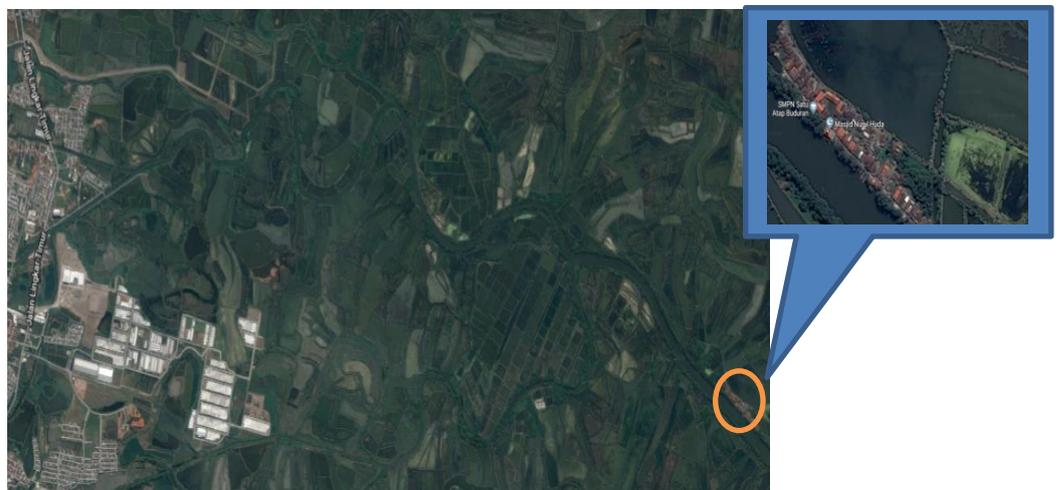
Gambar 3-1 Diagram Alir

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB 4. Gambaran Umum

### 4.1 Desa Kepentingan

Kepentingan merupakan salah satu bagian dari dusun yang terdapat di Desa Sawohan, yang mana Sawohan ini berada di dalam cakupan wilayah Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo. Adapun batas wilayah Dusun Kepentingan di sebelah selatan berbatasan dengan Dusun Bromo Desa Balongdowo Kecamatan Candi, di sebelah barat berbatasan dengan Desa Bluru Kecamatan Sidoarjo, di sebelah timur berbatasan dengan Dusun Pucukan Desa Gebang Kecamatan Sidoarjo, dan di sebelah utara berbatasan dengan Desa Karanggayam Kecamatan Sidoarjo.



**Gambar 4-1** Peta Desa Kepentingan

*(Sumber : Google Map)*

Dusun Kepentingan dapat dijangkau dengan melalui dua jalur, yakni: jalur darat dan jalur air. Akan tetapi jalur darat hanya bisa ditempuh ketika musim kemarau saja. Hal ini di karenakan jalan menuju Dusun Kepentingan hanya bisa di lewati melalui pematang tambak yang lebarnya kurang lebih hanya 30cm. Disamping itu tidak semua orang memiliki kemampuan untuk melalui pematang tambak yang jalannya sempit dan permukaan tanah yang tidak, apabila tidak berhati-hati kemungkinan besar bisa jatuh tercebur kedalam tambak yang luas dan dalam, yang terdapa di kiri-kanan sepanjang jalan menuju Dusun Kepentingan.



**Gambar 4-2 Jalan yang ditempuh lewat jalur darat menuju desa kepetingan**

*(Sumber : Hasil Survey)*

Waktu yang ditempuh melalui jalan darat sekitar 30-45 menit dengan kecepatan rata-rata 20 km/jam, sedangkan jika ditempuh melalui jalur sungai dengan menggunakan perahu motor memakan waktu sekitar 45-60 menit dan lebih aman menggunakan jalur air atau sungai.



**Gambar 4-3 Jalur yang ditempuh lewat jalur sungai menuju Desa Kepentingan**

*(Sumber: Hasil Survei)*

Dusun Kepentingan terdiri dari dua RT dan satu RW dan memiliki penduduk sekitar 374 jiwa dengan 99 KK. Kondisi alam Dusun kepentingan yang dikelilingi tambak dan hutan mangrove memiliki pemandangan yang indah serta jauh dari keramaian. Dusun ini biasanya ramai dikunjungi pada hari libur dan bulan tertentu. Seperti pada bulan Maulud ada sebuah tradisi upacara Sedekah laut (Nyadran) dan untuk ziarah ke makam Dewi Sekardadu.

#### **4.2 Desa Bluru Kidul Sidoarjo**

Desa Bluru Kidul Sidoarjo merupakan salah satu desa di Sidoarjo yang terletak kurang lebih 1,5 kilometer dari alun – alun Sidoarjo. Bluru Kidul memiliki luas 260.817 dan memiliki jumlah penduduk 18.618 jiwa. Desa Bluru Kidul juga dilalui oleh 2 aliran sungai yaitu sungai Karanggayam dan sungai Bluru. Sungai Karanggayam adalah sungai perbatasan antara Perumahan Bluru Permai dengan Peumahan Bumi Citra fajar, dan sungai Bluru merupakan

sungai yang menjadi salah tempat kegiatan para penduduk desa Bluru kidul yang berprofesi sebagai nelayan. Batas Wilayah dari desa Bluru kidul adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Desa Kemiri
- Sebelah Selatan : Desa Rangkah Kidul & Kel.Pucang Anom
- Sebelah Barat : Kel. Sidoklumpuk & Kel.Pucang
- Sebelah Timur : Desa Rangkah Kidul



**Gambar 4-4** Peta Desa Bluru Kidul Sidoarjo  
(Sumber : Google Maps)

### 4.3 Kondisi Dermaga Bluru Kidul

Dermaga Bluru Kidul merupakan dermaga milik dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sidoarjo yang terletak di dekat depo Pasar ikan Sidoarjo. Dermaga tersebut terletak di Jalan Lingkar Timur no 888 rangka kidul kecamatan sidoarjo kabupaten sidoarjo. Berikut adalah foto lokasi dari dermaga bluru kidul menjadi tempat penelitian dari tugas akhir ini.



**Gambar 4-5** Lokasi Dermaga Bluru Kidul  
(Sumber : Google Map)

Gambar diatas menunjukkan letak dermaga Bluru Kidul Sidoarjo yang terletak di aliran sungai Bluru dan berjarak sekitar 5 KM dari pusat kota Sidoarjo.



**Gambar 4-6 Lokasi Dermaga Bluru Kidul**

Letak dermaga yang strategis serta akses jalan menuju dermaga tersebut sangat mudah dan semua orang dapat menuju lokasi dengan cepat. Kondisi dermaga saat ini digunakan sebagai tempat sandar kapal motor untuk pendaratan ikan hasil para nelayan, untuk mengantarkan wisata menuju pulau kepentingan dan juga untuk mengirimkan barang bangunan untuk penduduk pulau kepentingan tersebut.

**Tabel 4-1 Data Dermaga Sekarang**

Kondisi Eksisting Dermaga		
Panjang	20	m
Lebar	7	m
Kedalaman	4	m
Jarak dermaga ke pulau	8	Nm
Jarak dermaga kelaut	15	Nm

*(Sumber : Hasil Survei)*

Data diatas adalah data hasil dari survei yang telah dilakukan. Pendaratan ikan dilakukan dipagi hari dengan hasil tangkapan rata-rata 10 ton perharinya. Para nelayan menyetorkan hasil tangkapannya dipasar ikan tersebut. Dikarenakan kapal yang sandar tidak selalu ada setiap harinya dan maka untuk para wisatawan yang akan pergi menuju destinasi wisata yang ada di desa kepentingan mereka harus menghubungi pemilik kapal dahulu agar para pemilik kapal bisa menyediakan kapal untuk wisatawan. Penduduk desa Kepentingan juga harus menghubungi pemilik kapal untuk pengiriman barang-barang material ke desa mereka.

Hal ini dikarenakan rata-rata kapal yang digunakan untuk ikan wisata dan pengiriman barang semuanya sama. Tidak adanya kapal khusus melayani ketiga kegiatan tersebut sehingga kapal yang digunakan bisa untuk semua aktifitas tersebut.

#### **4.4 Potensi Ikan**

Dalam sehari hari dermaga tersebut selalu melayani bongkar muat ikan. Dikarenakan banyak penduduk sepanjang sungai Bluru Kidul Sidoarjo bekerja sebagai nelayan. Dalam hal ini terdapat 2 hasil tangkapan nelayan. dimana hasil ikan yang didaratkan terbagi menjadi 2 yaitu hasil tangkapan nelayan dan hasil dari tambak.

##### **4.4.1 Hasil tangkapan nelayan**

Jarak yang ditempuh oleh nelayan menuju laut adalah sekitar 15 Nm dengan waktu 2 jam setiap harinya maka berikut hasil tangkapan ikan oleh nelayan.



**Gambar 4-7 Hasil Tangkapan Nelayan di Laut**

*(Sumber : Hasil Survei)*

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa tangkapan dari laut adalah seperti udang, cumi, dan kerang.

##### **4.4.2 Hasil Budidaya Tambak**

Dalam produksi ikan tidak hanya hasil dari nelayan laut saja tetapi ada hasil budidaya tambak yang melakukan proses bongkar muat di dermaga ini. Sepanjang sungai terdapat tambak yang sangat banyak sehingga para nelayan tambak melakukan proses penyetoran hasil tambak menggunakan kapal. Dikarenakan akses darat tidak dapat dilalui. Produksi ikan di pasar ikan paling banyak adalah dari hasil tambak. Berikut beberapa hasil tambak yang ada di dermaga Bluru Kidul Sidoarjo ini.



**Gambar 4-8 Hasil Ikan Nelayan Tambak**

*(Sumber : Hasil Survei)*

Dari gambar diatas adalah jeneis-jenis ikan yang disetorkan dari hasil tambak. Dan paling banyak adalah jenis ikan bandeng dan mujaer dikarenakan banyak penduduk yang menjadi budidaya tambak.

## **4.5 Potensi Wisata**

### **4.5.1 Wisata Religi**

Di desa kepetingan memiliki objek wisata yang terkenal di daerah sidoarjo. Dimana wisata ini adalah wisata religi. Didesa tersebut terdapat salah satu makam tokoh agama sehingga pada hari-hari besar keagamaan selalu ramai dikunjungi. Baik itu dari dalam kota maupun luar kota sidoarjo dan semakin tahun jumlahnya semakin meningkat. Dikarenakan akses darat menuju desa tidak bisa dan sangat susah maka para wisatawan yang akan menuju tempat tersebut melalui sungai dan melalui dermaga yang ada di Bluru Kidul Sidoarjo ini. Jarak yang ditempuh adalah sekitar 8 nm dan membutuhkan waktu sekitar 45-60 menit.



**Gambar 4-9 Wisata Religi Desa Kepetingan**

*(Sumber: Hasil Survei)*

Gambar diatas adalah makam yang jadi tujuan ziarah dari wisatawan yang ada didesa kepetingan.

#### 4.5.2 Wisata Alam

Sepanjang jalur sungai yang dilintasi baik itu menuju laut maupun desa kepetingan terdapat hutan bakau. Sehingga dalam perjalanan pemandangan yang diberikan sangatlah bagus. Sehingga ada potensi untuk dijadikan wisata hutan lindung bakau tetapi dikarenakan kurangnya perhatian dari pemerintah maka potensi ini tidak bisa dikembangkan.



**Gambar 4-10 Wisata Alam Aliran Sungai Bluru Kidul Sidoarjo**

(Sumber: Hasil Surver)

Gambar diatas adalah salah satu potensi yang dapat dikembangkan oleh pemerintah Sidoarjo.

#### 4.6 Pengiriman Barang

Pengiriman barang yang dilakukan oleh penduduk Desa Kepetingan Sidoarjo hanya bisa melalui jalur sungai dikarenakan akses jalur darat yang tidak dapat di akses. Barang yang dikirimkan oleh penduduk tersebut adalah berupa bahan material seperti pasir, batu bata bahkan sepeda motor untuk pembangunan baik rumah, sekolah dan fasilitas lainnya. Sehingga pengiriman satu-satunya adalah melalui dermaga ini. Ini adalah salah satu faktor mengapa pembangunan di desa tersebut terlambat. Berikut adalah beberapa foto pengiriman barang yang ada di dermaga tersebut.



**Gambar 4-11 Pengiriman Pasir Desa Kepetingan**

(Sumber: Hasil Survei)

Gambar diatas merupakan salah satu pengiriman pasir untuk kebutuhan pembangunan yang ada didesa kepetingan. Dimana rata-rata selama dua bulan terdapat pengiriman barang material. Hal ini dikarenakan pembangunan yang ada di Desa Kepetingan tergantung dari kebutuhan warga tersebut serta harga pengiriman yang cukup mahal membuat pengiriman barang tidak selalu ada.

## **BAB 5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

### **5.1 Penentuan Kriteria Pelabuhan**

#### **5.1.1 Landasan Kriteria pelabuhan**

Hal dasar dalam melakukan pembangunan pelabuhan dibagi menjadi tiga fasilitas yang harus bisa dipenuhi agar pelabuhan tersebut dikatakan layak dan untuk dasar. yaitu fasilitas pokok, fasilitas fungsional dan juga fasilitas penunjang yang didapatkan dari Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 52A/KEPMEN-KP/2013 dan juga Peraturan Menteri Perhubungan nomer 51 tahun 2015 .Berikut beberapa penjelasan mengenai fasilitas- fasilitas tersebut:

##### **A. Fasilitas Pokok**

- a. Memiliki fasilitas tambat labuh untuk kapal perikanan berukuran sekurang kurangnya 10 GT.
- b. Kedalaman kolam sekurang-kurangnya minus 2 m.
- c. Memanfaatkan dan mengelola lahan sekurang-kurangnya 5 ha.
- d. Letak lokasi pendaratan bebas terhadap akumulasi kotoran dan genangan air.
- e. Aliran air di saluran drainase lancar dan tidak ada genangan air di saluran drainase saat tidak ada operasi dan hujan.

##### **B. Fasilitas Fungsional**

- a. Terdapat Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang memadai untuk menampung air limbah.
- b. Kapasitas air bersih cukup untuk kebutuhan pelabuhan serta kebutuhan kapal.
- c. Tempat pelelengan bebas terhadap akumulasi kotoran dan genangan air.
- d. Mempunyai kapasitas pendingin yang mampu menampung hasil ikan nelayan dan cukup untuk menjaga untuk ikan segar di suhu leleh es untuk ikan beku suhu ikan pada atau di bawah  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $-9^{\circ}\text{C}$  jika dalam air garam).
- e. Terdapat Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang memadai untuk menampung sampah.

##### **C. Fasilitas Penunjang**

- a. Kamar mandi/WC terpisah antara laki-laki dan perempuan dalam jumlah yang memenuhi. (Jumlah 1 toilet untuk kurang dari 10 orang; 2 toilet untuk 10 – 25 orang; 3 toilet untuk 25 – 50 orang; penambahan 1 toilet untuk setiap penambahan 50 orang ).
- b. Mendapatkan penerangan yang merata dengan intensitas minimal 20 fc (foot candles) dan tidak menyilaukan mata.

### 5.1.2 Kriteria Pelabuhan

Dikarenakan di dermaga Bluru Kidul Sidoarjo memiliki tiga aktifitas bongkar muat yaitu ikan, wisata dan juga barang. Dengan demikian pelabuhan tersebut memiliki tiga jenis pelabuhan, yaitu pelabuhan perikanan, pelabuhan wisata dan juga pelabuhan barang. Dengan adanya tiga jenis pelabuhan tersebut maka langkah pertama adalah menentukan prioritas utama pelabuhan mana yang akan diutamakan pembangunannya serta fasilitas-fasilitas yang ada di pelabuhan tersebut. Sebelum membangun pelabuhan ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi dengan Peraturan Menteri Perhubungan nomor 51 tahun 2015 tentang penyelenggaraan pelabuhan laut. Atas dasar tersebut maka berikut kriteria perbandingan untuk pembangunan pelabuhan.

**Tabel 5-1 Kriteria dan Sub Kriteria**

	Kriteria	Sub Kriteria		
		Pelabuhan Ikan	Pelabuhan Wisata	Pelabuhan Barang
C1	Kelayakan Teknis	SC1. Adanya kolam labuh dan tambat yang cukup	SC1. Adanya kolam labuh dan tambat yang cukup	SC1. Adanya kolam labuh dan tambat yang cukup
		SC2. Kondisi hidroceanografi di pelabuhan	SC2. Kondisi hidroceanografi di pelabuhan	SC2. Kondisi hidroceanografi di pelabuhan
		SC3. Luas daratan pelabuhan	SC3. Luas daratan pelabuhan	SC3. Luas daratan pelabuhan
		SC4. Erosi dan Pengendapan	SC4. Erosi dan Pengendapan	SC4. Erosi dan Pengendapan
		SC5. Kondisi tanah di pelabuhan	SC5. Kondisi tanah di pelabuhan	SC5. Kondisi tanah di pelabuhan
C2	Keselamatan dan Keamanan	SC1. Fasilitas keselamatan pelayaran Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP)	SC1. Fasilitas keselamatan pelayaran Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP)	SC1. Fasilitas keselamatan pelayaran Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP)
		SC2. Tidak termasuk daerah militer	SC2. Tidak termasuk daerah militer	SC2. Tidak termasuk daerah militer
		SC3. Alur pelayaran tidak termasuk kawasan ranjau	SC3. Alur pelayaran tidak termasuk kawasan ranjau	SC3. Alur pelayaran tidak termasuk kawasan ranjau
		SC4. Terdapat area manuver kapal yang sesuai	SC4. Terdapat area manuver kapal yang sesuai	SC4. Terdapat area manuver kapal yang sesuai
C3	Hinterland dan Pasar	SC1. Terdapat Kawasan Industri sekitar pelabuhan	SC1. Terdapat kawasan wisata disekitar pelabuhan	SC1. Terdapat Kawasan Industri sekitar pelabuhan
		SC2. Adanya Permintaan Angkutan di pelabuhan	SC2. Adanya Permintaan Angkutan di pelabuhan	SC2. Adanya Permintaan Angkutan di pelabuhan
		SC3. Memiliki Akses antar moda di pelabuhan	SC3. Memiliki Akses antar moda di pelabuhan	SC3. Memiliki Akses antar moda di pelabuhan
		SC4. Jarak dengan hinterland dekat	SC4. Jarak dengan hinterland dekat	SC4. Jarak dengan hinterland dekat
C4	Kelayakan Lingkungan	SC1. Dekat dengan pemukiman penduduk	SC1. Dekat dengan pemukiman penduduk	SC1. Dekat dengan pemukiman penduduk
		SC2. Terdapat area yang bersih dan tidak terkontaminasi (sampah, limbah, dll)	SC2. Terdapat area yang bersih dan tidak terkontaminasi (sampah, limbah, dll)	SC2. Terdapat area yang bersih dan tidak terkontaminasi (sampah, limbah, dll)
		SC3. Adanya fasilitas Penunjang yang memadai	SC3. Adanya fasilitas Penunjang yang memadai	SC3. Adanya fasilitas Penunjang yang memadai
		SC4. Sistem drainasi yang memadai	SC4. Sistem drainasi yang memadai	SC4. Sistem drainasi yang memadai
		SC5. Terdapat hutan lindung bakau	SC5. Terdapat hutan lindung bakau	SC5. Terdapat hutan lindung bakau
C5	Pertumbuhan Ekonomi	SC1. Sebagai lahan mata pencaharian penduduk sekitar	SC1. Sebagai lahan mata pencaharian penduduk sekitar	SC1. Sebagai lahan mata pencaharian penduduk sekitar
		SC2. Sebagai pusat sentral kegiatan kota sidoarjo	SC2. Sebagai pusat sentral kegiatan kota sidoarjo	SC2. Sebagai pusat sentral kegiatan kota sidoarjo
		SC3. Peluang peningkatan KUD	SC3. Peluang peningkatan KUD	SC3. Peluang peningkatan KUD
C6	RTRW Provinsi/Kota dan Rencana Induk Pelabuhan	SC1. Terdapat RTRW untuk pelabuhan ikan	SC1. Terdapat RTRW untuk pelabuhan wisata	SC1. Terdapat RTRW untuk pelabuhan barang
		SC2. Kesesuaian RTRW terhadap pelabuhan ikan	SC2. Kesesuaian RTRW terhadap pelabuhan wisata	SC2. Kesesuaian RTRW terhadap pelabuhan barang
		SC3. Adanya Rencana Induk Pelabuhan	SC3. Adanya Rencana Induk Pelabuhan	SC3. Adanya Rencana Induk Pelabuhan

Dari data tabel diatas dapat dilihat ada enam kriteria untuk pembangunan pelabuhan . Kriteria dalam pembangunan pelabuhan adalah sebagai berikut:

## **1. Kelayakan Teknis**

### **A. Adanya Kolam labuh dan tambat yang cukup**

Pada hal ini dermaga bluru kidul memiliki area kolam labuh dan tambat yang cukup dengan panjang kapal 20 m memiliki kolam putar sebesar 40 m dengan kedalaman 2,5 – 4 m.

### **B. Kondisi hidroceanografi di pelabuhan.**

Pada muara sungai sidoarjo ini kedalamannya mencapai 11 atau 12 meter dengan kemiringan rata-rata 6%. Pengurukan sering dilakukan karena ketinggian tanah yang relatif rendah dari tinggi air pasang sehingga sering terjadi genangan bila hujan deras bersamaan dengan pasang air lau yang tinggi yang masuk lewat sungai. Air yang ada pada sungai mengalami pasang surut mencapai 3-4 meter.

### **C. Luas daratan pelabuhan.**

Luas daratan untuk pelabuhan dan tempat pelelangan ikan kurang lebih sekitar 1 Ha.

### **D. Erosi Pengendapan dan kondisi tanah pelabuhan.**

Daerah ini adalah daerah delta yang daratannya merupakan hasil endapan dari tanah dan lumpur yang terbawah oleh aliran sungai. Karena tanahnya berasal dari endapan lumpur. Tanah yang ada merupakan jenis tanah lembek dengan tidak adanya batuan keras dan mengendap setelah sekian lama maka terdapat kedalaman sekitar 2 – 3 m dengan ketebalan sekitar 1,5 meter, kemudian tanah lembek dengan kedalaman hingga 20 atau 30 meter.

## **2. Keselamatan dan Keamanan.**

### **A. Fasilitas keselamatan pelayaran Sarana Bantu Navigasi Pelayaran(SBNP)**

Terdapat beberapa alat keselamatan selama kapal berlayar meskipun alat tersebut kurang memadai dikarenakan kesadaran nelayan akan keselamatan sangat kurang.

### **B. Tidak termasuk daerah militer.**

Dimana dalam hal ini alur pelayaran merupakan daerah pemukiman penduduk bluru kidul dan sekitarnya sehingga bukan termasuk daerah perang.

### **C. Terdapat manuver kapal**

Dalam aliran sungai bluru kidul terdapat area manuver kapal yang sesuai sehingga kapal kapal tersebut dapat bermanuver dengan baik.

## **3. Hinterland dan Pasar**

### **A. Terdapat Kawasan Industri Sekitar pelabuhan**

Terdapat beberapa kawasan industri sidoarjo yang dekat dengan pelabuhan ini. salah satunya adalah.



**Gambar 5-1 Kawasan Industri dan Pergudangan Bluru Sidoarjo**

*(Sumber : Hasil Survei)*

Dari gambar diatas merupakan kawasan industri terdekat dengan pelabuhan. Dengan jarak sekitar 500 m dari pelabuhan.

B. Adanya permintaan angkutan dipelabuhan

Setiap hari produksi ikan dipelabuhan tersebut selalu ramai dikunjungi oleh pengusaha ikan sidoarjo sehingga terdapat permintaan angkutan setiap harinya.

C. Memiliki Akses antar moda

Terdapat jalur yang cukup didalam pelabuhan melakukan akses keluar masuk kendaraan selama proses bongkar muat berlangsung.

D. Jarak dengan hinteland dekat.

Untuk menghubungkan lokasi ini dapat dengan melalui jalan lintas(lingkar timur) kota sidoarjo dari kecamatan buduran dan gedangan. serta dapat langsung menuju pusat kota melalu desa Bluru Kidul sidoarjo.

#### **4. Kelayakan lingkungan**

A. Dekat dengan pemukiman penduduk

Jarak pelabuhan dengan pemukiman penduduk sangatlah dekat karena sepanjang jalan utama terdapat banyak perumahan salah satunya adalah.



**Gambar 5-2 Pemukiman penduduk dekat pelabuhan**

*(Sumber : Hasil Survei)*

B. Terdapat area bersih dan tidak terkontaminasi

Didaerah sekitar pelabuhan memiliki tempat yang bersih dan tidak terkontaminasi dikarenakan masih belum padatnya daerah sekitar pelabuhan sehingga masih ada ruang daerah terbuka hijau.

C Sistem drainasi yang memadai

Didalam area pelabuhan terdapat tempat drainasi yang dibutuhkan selama pelabuhan tersebut beroperasi sehingga untuk pembuangan sudah ada area tersendiri

D. Terdapat hutan lindung bakau

Sepanjang alur sungai yang dilewati oleh kapal terdapat hutan lindung bakau. Sehingga terdapat area hijau serta pemandangan yang bagus selama perjalanan.

E. Adanya fasilitas penunjang

Terdapat fasilitas penunjang untuk kegiatan operasional dipelabuhan.seperti kebutuhan air bersih,tempat ibadah dan lainnya.

## **5. Pertumbuhan Ekonomi**

A. Sebagai mata pencaharian penduduk

Nelayan adalah salah satu mata pencaharian penduduk yang berada sepanjang hilir sungai sehingga mengakibatkan banyak penduduk sekitar yang menyetorkan ikan di pelabuhan.

B. Sebagai pusat sentral kegiatan sidoarjo.

Pasar Ikan ini merupakan pasar ikan terbesar di sidoarjo dengan persentase 65% produksi ikan ada disini. Sehingga tempat ini merupakan sentral kegiatan sidoarjo.

C. Peluang peningkatan KUD

Dengan dibangunnya pelabuhan ini dipastikan KUD semakin maju dikarenakan banyak pengunjung yang datang.

## **6. RTRW Provinsi/Kota dan Rencana Induk Pelabuhan**

A. Terdapat RTRW untuk pelabuhan Bluru Kidul Sidoarjo

B. Kesesuaian RTRW terhadap pelabuhan Bluru Kidul Sidoarjo

C. Adanya rencana induk pelabuhan.

## **5.2 Responden**

Pada penelitian ini untuk menentukan prioritas pelabuhan mana yang akan dibangun terlebih membuat kuisioner dimana untuk mendapatkan nilai kepentingan perbandingan berpasangan didapatkan dari pengisian kuisioner yang di isi oleh para ahli dibidang pelabuhan tersebut. Responden tersebut adalah sebagai berikut.

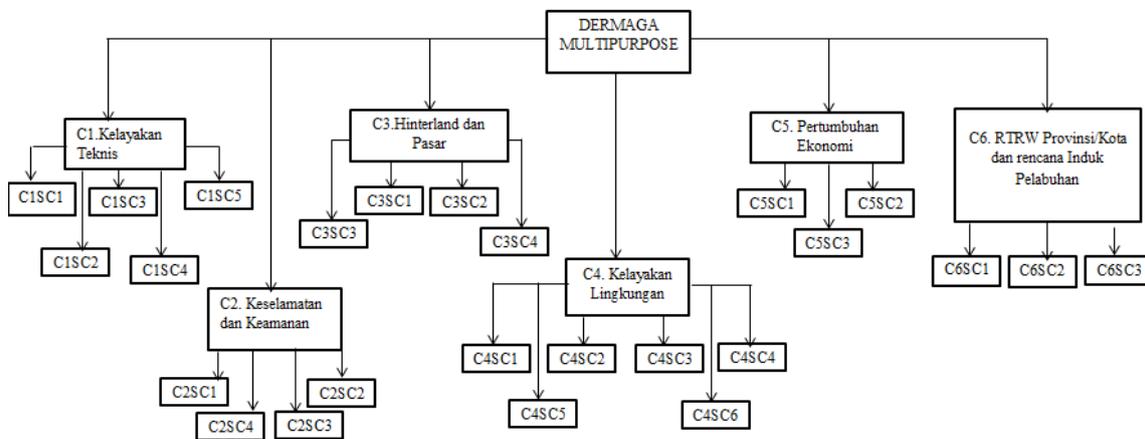
**Tabel 5-3 Nama Responden**

No. Responden	Nama	Jabatan
1	Untung Supriyadi	Kepala Depo Pasar Ikan
2	Tarina Handaningrum	Kepala Bidang Perikanan Tangkap

Responden diatas adalah orang yang mengetahui tentang dermaga yang ada di Bluru Kidul Sidoarjo dan memili jabatan tinggi agar data yang didapatkan sesuai dengan kebutuhan dermaga tersebut. Dalam hal ini pengguna atau operator tidak dilibatkan dikarenakan pemerintah memiliki tanggung jawab untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat sehingga pendapat dari pemerintah sangat penting untuk pembangunan pelabuhan tersebut dan untuk pengguna pelabuhan tinggal menikmati layanan dan fasilitas yang diberikan serta untuk operator menjalankan sesuai dengan tugasnya.

**5.3 Penentuan Struktur Hierarki**

Dalam hal ini terdapat 3 tingkatan dalam metode Fuzzy APH. Untuk tingkatan pertama adalah kriteria dari pembangunan suatu pelabuhan., untuk tingkatan kedua adalah subkriteria pembangunan kriteria dan yang ketiga untuk menentukan prioritas pelabuhan apa yang akan dibangun. Berikut adalah struktur hierarki dari pembangunan pelabuhan:



**Gambar 5-3 Struktur Hierarki AHP**

**5.4 Matriks Nilai Kepentingan**

Pada metode Fuzzy AHP setelah menentukan struktur hierarki langkah berikutnya adalah menentukan nilai kepentingan berpasangan yang dilakukan oleh responden. Nilai dari setiap responden disusun menjadi matriks berpasangan. Berikut adalah matriks berpasangan dari semua responden:

**Tabel 5-4 Matriks Berpasangan Kriteria Setiap Responden**

Kriteria		C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	Responden 1	1.00	3.00	5.00	1.00	3.00	2.00
	Responden 2	1.00	3.00	2.00	1.00	2.00	3.00
C2	Responden 1	0.33	1.00	2.00	0.33	2.00	2.00
	Responden 2	0.33	1.00	2.00	0.50	2.00	2.00
C3	Responden 1	0.20	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50
	Responden 2	0.50	0.50	1.00	0.25	0.50	0.50
C4	Responden 1	1.00	3.00	2.00	1.00	2.00	1.00
	Responden 2	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	1.00
C5	Responden 1	0.33	0.50	2.00	0.50	1.00	0.50
	Responden 2	0.50	0.50	2.00	0.50	1.00	0.50
C6	Responden 1	0.50	0.50	2.00	1.00	2.00	1.00
	Responden 2	0.33	0.50	2.00	1.00	2.00	1.00

Dari tabel diatas menunjukkan setiap nilai kepentingan dari setiap pasangan kriteria. dari setiap matrik berpasangan tersebut maka dilakukan normalisasi untuk mendapatkan nilai bobot vecto yang akan digunakan untuk menentukan nilai eigen. Setelah mendapatkan nilai eigen didapatkan maka dilakukan perhitungan indeks konsistensi dari penilaian responden.

**Tabel 5-5 Matriks Berpasangan Subkriteria Kelayakan Teknis**

Kriteria		C1 SC 1	C1 SC 2	C1 SC 3	C1 SC 4	C1 SC 5
C1 SC 1	Responden 1	1	3	2	1	5
	Responden 2	1	2	2	1	3
C1 SC 2	Responden 1	0.33	1	3	0.50	2
	Responden 2	0.5	1.0	2.0	0.5	2.0
C1 SC 3	Responden 1	0.5	0	1	0	1
	Responden 2	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5
C1 SC 4	Responden 1	1	2	5	1	3
	Responden 2	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0
C1 SC 5	Responden 1	0.20	0.50	2.00	0.33	1.00
	Responden 2	0.33	0.50	2.00	0.33	1.00

Dari Tabel diatas menunjukkan setiap nilai kepentingan dari setiap subkriteria Kelayakan teknis pelabuhan. Setelah didapatkan nilai maka disusun matriks berpasangan dengan jumlah subkriteria adalah 5 maka dibuat matriks 5 x 5.

**Tabel 5-6 Matriks Berpasangan Kriteria dan Sub kriteria Pelabuhan**

Kriteria		C1SC1 Ikan	C1SC1 Wisata	C1SC1 Barang
C1SC1 Ikan	Responden 1	1	2	7
	Responden 2	1	1	3
C1SC1 Wisata	Responden 1	0.50	1.00	2.00
	Responden 2	0.3	0.5	1.0
C1SC1 Barang	Responden 1	0.1	0.5	1.0
	Responden 2	0.3	0.5	1.0

Dari tabel diatas menunjukkan setiap nilai kepentingan gabungan dari setiap kriteria dan subkriteria. Untuk Kriteria diatas adalah kelayakan teknis dan subkriterianya adalah adanya kolam labuh dan tambat yang cukup.

Setelah dibuat matriks berpasangan dilakukan normalisasi untuk mendapatkan nilai bobot vektor yang akan digunakan menentukan nilai eigen. Kemudian dilakukan Perhitungan indeks konsistensi dari penilaian oleh responden untuk perhitungan akan ada pada lampiran.

### 5.5 Konsistensi

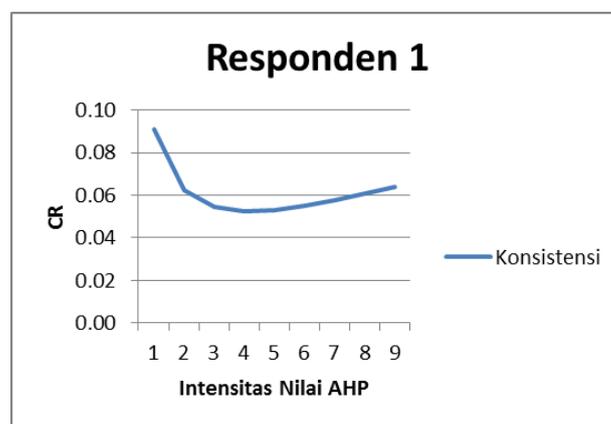
Konsistensi dari penilaian berpasangan dievaluasi dengan menghitung Consistency Ratio(CR). Jika  $CR \leq 0,1$  maka nilainya konsisten dan jika  $CR > 0,1$  maka nilai yang diberikan tidak konsisten sehingga harus dilakukan penilaian ulang. Berikut uji konsistensi yang dilakukan pada semua penilaian perbandingan berpasangan oleh responden.

**Tabel 5-7 Konsistensi Rasio Penilaian Setiap Responden**

Responden	Kriteria	Subkriteria Kelayakan Teknis	Subkriteria Keselamatan dan Keamanan	Subkriteria Hinterland dan Pasar	Subkriteria Kelayakan Lingkungan	Subkriteria Pertumbuhan Ekonomi	Subkriteria RTRW Provinsi Kota dan Rencana
	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR
Responden 1	0.053	0.060	0.030	0.076	0.076	0.046	0.016
Responden 2	0.057	0.014	0.076	0.069	0.069	0.025	0.082

Tabel diatas menunjukkan bahwa penilaian yang dilakukan oleh 2 responden memenuhi uji konsistensi dimana nilai konsistensi rasio dari penilaian semua responden dengan nilai  $CR \leq 0,1$ .

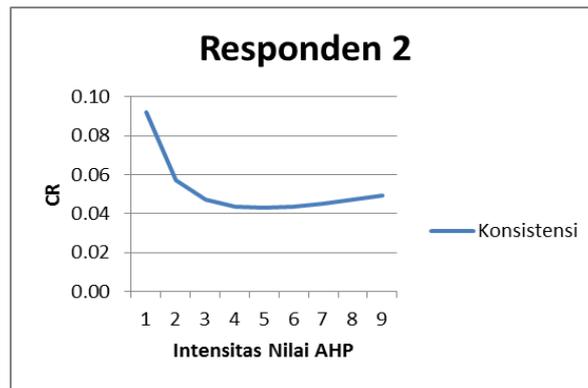
Setelah diketahui nilai dari CR dari responden adalah  $\leq 0,1$  maka melakukan pengujian konsistensi AHP dari responden tersebut dimana dalam hal ini ada perbandingan kriteria C1 kelayakan teknis dan juga kriteria C3 Hinterland dan Pasar.



**Gambar 5-4 Grafik Konsistensi AHP Responden 1**

Dari gambar grafik diatas adalah pengujian konsistensi nilai CR dari responden 1 dimana nilai konsistensi  $CR \leq 0,1$  maka hasil perhitungan AHP konsisten.

Selanjutnya adalah menguji nilai konsistensi dari responden 2 dengan perbandingan yang sama didapatkan grafik sebagai berikut:



**Gambar 5-5 Grafik Konsistensi AHP Responden 2**

Dari gambar grafik diatas didapatkan konsistensi nilai CR dari responden 2 dimana nilai konsistensi  $CR \leq 0,1$  maka hasil perhitungan AHP konsisten.

### 5.6 Bobot Setiap Kriteria

Setelah melakukan uji konsistensi penilaian maka langkah selanjutnya mengubah kedalam nilai perbandingan segitiga Fuzzy kedalam nilai l,m,u. Untuk menjadi bobot kepentingan hal yang dilakukan adalah menentukan nilai fuzzy synthetic. Setelah ditemukan nilai fuzzy synthetic extent, maka langkah selanjutnya ada menentukan nilai fuzzy konveks. Berikut nilai konveks setiap responden:

**Tabel 5-8 Nilai Fuzzy konveks Kriteria**

Subkriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1		1	1	1	1	1
C2	0.74		1	0.933334	1	1
C3	0.68	0.90		1	0.928817	0.90
C4	0.79	1.00	1		1	1.00
C5	0.77	0.97	1.00	0.92		0.98
C6	0.77	1.00	1	0.939948	1	

Tabel diatas merupakan hasil dari perhitungan nilai Fuzzy konveks pada kriteria untuk mencari bobot masing-masing kriteria.

**Tabel 5-9 Nilai Fuzzy Konveks Subkriteria C1**

Subkriteria	C1 SC 1	C1 SC 2	C1 SC 3	C1 SC 4	C1 SC 5
C1 SC 1		1	1	0.978729	1
C1 SC 2	0.78		1	0.762861	1
C1 SC 3	0.61	0.83		1	0.990647
C1 SC 4	1.00	1.00	1		1
C1 SC 5	0.59	0.83	1.00	0.57	

Dari tabel 5-9 diatas merupakan hasil dari perhitungan nilai Fuzzy konveks pada sub kriteria untuk mencari bobot masing-masing Subkriteria.

**Tabel 5-10 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC1**

	C1SC1 Ikan	C1SC1 Wisata	C1SC1 Barang
C1SC1 Ikan		1	1
C1SC1 Wisata	0.49		1
C1SC1 Barang	0.26	0.80	

**Tabel 5-11 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC2**

Subkriteria	C1SC2 Ikan	C1SC2 Wisata	C1SC2 Barang
C1SC2 Ikan		1	1
C1SC2 Wisata	0.61		1
C1SC2 Barang	0.51	0.84	

**Tabel 5-12 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC3**

Subkriteria	C1SC3 Ikan	C1SC3 Wisata	C1SC3 Barang
C1SC3 Ikan		1	1
C1SC3 Wisata	0.36		0.95
C1SC3 Barang	0.52	1.00	

**Tabel 5-13 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC4**

Subkriteria	C1SC4 Ikan	C1SC4 Wisata	C1SC4 Barang
C1SC4 Ikan		1	1
C1SC4 Wisata	1.0		1
C1SC4 Barang	0.24	0.22	

**Tabel 5-14 Nilai Fuzzy konveks Kriteria dan Subkriteria Pelabuhan C1SC5**

Subkriteria	C1SC5 Ikan	C1SC5 Wisata	C1SC5 Barang
C1SC5 Ikan		1	1
C1SC5 Wisata	0.19		1
C1SC5 Barang	0.00	0.80	

Setelah didapatkan nilai Fuzzy konveks maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai bobot untuk setiap kriteria dan sub kriteria tersebut. Dimana dilakukan dengan operasi max dan min dari nilai fuzzy konveks tersebut lalu dilakukan normalisasi bobot. Setelah dilakukan normalisasi bobot maka dapat dilihat peringkat kepentingan pada setiap kriteria dan sub kriteria. berikut hasilnya

**Tabel 5-15 Nilai Bobot kriteria**

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Nilai Bobot	1.00	0.74	0.68	0.79	0.77	0.77
Normalisasi Bobot	0.21	0.16	0.14	0.17	0.16	0.16
Rangking	1	5	6	2	3	4

Tabel di atas menunjukkan nilai bobot dari semua kriteria dimana setelah dilakukan penilaian ranking kelayakan teknis memiliki nilai sebesar 1 dan menempati ranking 1. Untuk

ranking 2 ada pada kriteria Kelayakan lingkungan dengan nilai bobot sebesar 0.79. dan seterusnya.

**Tabel 5-16 Nilai Bobot Subkriteria**

Subkriteria	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
Nilai Bobot	0.98	0.76	0.59	1.00	0.57
Normalisasi Bobot	0.25	0.20	0.15	0.26	0.15
Rangking	2	3	4	1	5

Tabel di atas menunjukkan nilai bobot dari beberapa subkriteria Kelayakan teknis yaitu dimana setelah dilakukan penilaian ranking yaitu erosi dan pengendapan memiliki nilai sebesar 1 dan menempati ranking 1. Untuk ranking 2 ada pada kriteria adanya kolam labuh dan tambat yang cukup dengan nilai bobot sebesar 0.98. dan seterusnya

**Tabel 5-17 Nilai Bobot Kriteria dan Subkriteria**

Bobot Kriteria	Kelayakan Teknis					Keselamatan dan keamanan			
	C1SC1	C1SC2	C1SC3	C1SC4	C1SC5	C2SC1	C2SC2	C2SC3	C2SC4
	1.75	2.13	1.88	2.21	1.19	1.07	1.76	1.64	1.62

Hinterland dan pasar				KELAYAKAN LINGKUNGAN					PERTUMBUHAN EKONOMI			RTRW		
C3SC1	C3SC2	C3SC3	C3SC4	C4SC1	C4SC2	C4SC3	C4SC4	C4SC5	C5SC1	C5SC2	C5SC3	C6SC1	C6SC2	C6SC3
1.34	2.06	1.10	1.66	1.00	1.71	1.61	1.77	1.94	1.47	1.29	1.00	2.03	2.05	1.14

Dari tabel 5-68 didapatkan nilai bobot masing masing dimana nilai bobot tersebut dibutuhkan untuk menentukan alternatif pilihan dengan menggunakan metode TOPSIS.

### 5.7 Perhitungan Metode TOPSIS

Setelah mengetahui bobot subkriteria dari ahp fuzzy maka untuk langkah selanjutnya adalah menghitung pilihan alternatif menggunakan metode TOPSIS. Berikut hasil perhitungan metode topsis:

**Tabel 5-18 Matriks Normalisasi Keputusan**

Alternatif	Kelayakan Teknis					Keselamatan dan keamanan				Hinterland dan pasar			
	C1SC1	C1SC2	C1SC3	C1SC4	C1SC5	C2SC1	C2SC2	C2SC3	C2SC4	C3SC1	C3SC2	C3SC3	C3SC4
IKAN	0.76	0.71	0.39	0.74	0.6396	0.62	0.62	0.62	0.62	0.65	0.75	0.46	0.47
WISATA	0.46	0.42	0.65	0.56	0.6396	0.62	0.71	0.62	0.62	0.39	0.60	0.46	0.62
BARANG	0.46	0.57	0.65	0.37	0.4264	0.49	0.53	0.47	0.47	0.65	0.30	0.76	0.62

KELAYAKAN LINGKUNGAN					PERTUMBUHAN EKONOMI			RTRW		
C4SC1	C4SC2	C4SC3	C4SC4	C4SC5	C5SC1	C5SC2	C5SC3	C6SC1	C6SC2	C6SC3
0.62	0.71	0.65	0.76	0.57	0.71	0.71	0.39	0.60	0.58	0.69
0.62	0.42	0.39	0.46	0.42	0.57	0.42	0.65	0.75	0.58	0.51
0.47	0.57	0.65	0.46	0.71	0.42	0.57	0.65	0.30	0.58	0.51

Setelah didapatkan matriks normalisasi keputusan maka memasukkan nilai bobot ahp fuzzy kedalam matriks keputusan. Berikut hasil perhitungan untuk nilai bobot normalisasi:

**Tabel 5-19 Bobot Matriks Ternormalisasi**

Bobot Matriks Ternormalisasi

	C1SC1	C1SC2	C1SC3	C1SC4	C1SC5	C2SC1	C2SC2	C2SC3	C2SC4	C3SC1	C3SC2	C3SC3	C3SC4
Bobot Kriteria	1.75	2.13	1.88	2.21	1.19	1.07	1.76	1.64	1.62	1.34	2.06	1.10	1.66
Ikan	1.34	1.50	0.74	1.64	0.76	0.66	1.10	1.03	1.01	0.87	1.54	0.50	0.78
Wisata	0.80	0.90	1.23	1.23	0.76	0.66	1.24	1.03	1.01	0.52	1.23	0.50	1.04
Barang	0.80	1.20	1.23	0.82	0.51	0.52	0.93	0.77	0.76	0.87	0.61	0.84	1.04

C4SC1	C4SC2	C4SC3	C4SC4	C4SC5	C5SC1	C5SC2	C5SC3	C6SC1	C6SC2	C6SC3
1.00	1.71	1.61	1.77	1.94	1.47	1.29	1.00	2.03	2.05	1.14
0.62	1.21	1.05	1.35	1.10	1.04	0.91	0.39	1.21	1.18	0.78
0.62	0.73	0.63	0.81	0.82	0.83	0.55	0.65	1.52	1.18	0.58
0.47	0.97	1.05	0.81	1.37	0.63	0.73	0.65	0.61	1.18	0.58

Setelah mengetahui nilai bobot matriks ternormalisasi dengan metode topsis selanjutnya adalah menentukan titik idel positif dan negatif sebagai berikut:

**Tabel 5-20 Titik ideal Positif dan Titik Ideal Negatif**

	C1SC1	C1SC2	C1SC3	C1SC4	C1SC5	C2SC1	C2SC2	C2SC3	C2SC4	C3SC1	C3SC2	C3SC3	C3SC4
A+	1.34	1.50	1.23	1.64	0.76	0.66	1.24	1.03	1.01	0.87	1.54	0.84	1.04
A-	0.80	0.90	0.74	0.82	0.51	0.52	0.93	0.77	0.76	0.52	0.61	0.50	0.78

C4SC1	C4SC2	C4SC3	C4SC4	C4SC5	C5SC1	C5SC2	C5SC3	C6SC1	C6SC2	C6SC3
0.62	1.21	1.05	1.35	1.37	1.04	0.91	0.65	1.52	1.18	0.78
0.47	0.73	0.63	0.81	0.82	0.63	0.55	0.39	0.61	1.18	0.58

Tabel 5.13 menunjukkan nilai dari titik ideal positif dan negatif untuk menentukan alternatif mana yang akan diprioritaskan.

### 5.8 Hasil Keputusan Alternatif

Untuk penentuan alternatif dari pelabuhan manakah yang akan menjadi prioritas untuk pembangunan pelabuhan menggunakan metode TOPSIS maka berikut ini adalah hasil dari perhitungan:

**Tabel 5-21 Hasil Keputusan Pemilihan Pelabuhan**

	D+	D-	c	Rangking
Ikan	3.0	3.2	0.52	1
Wisata	3.3	2.9	0.47	2
Barang	3.1	2.4	0.44	3

Dari tabel menunjukkan bahwa setelah menghitung jarak setiap alternatif terhadap titik idela positif dan titik ideal negatif. Dilanjutkan dengan menghitung C (kedekatan relatif) maka didapatkan rangking dimana untuk prioritas utama adalah pembangunan pelabuhan ikan.

### 5.9 Proyeksi Muatan

#### 5.7.1 Proyeksi Produksi Ikan

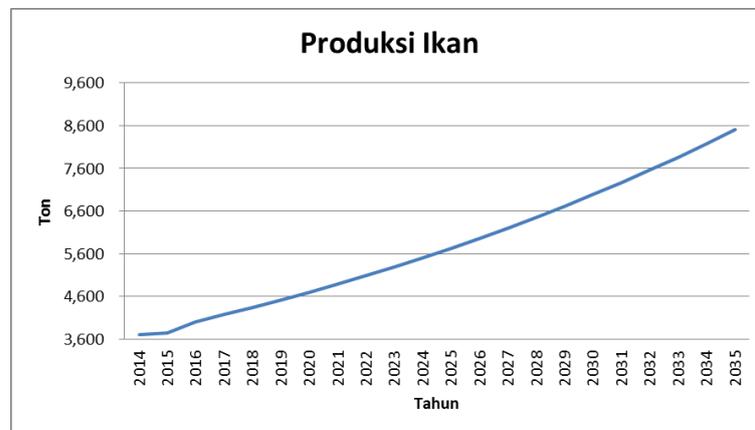
Proyeksi muatan dalam waktu tertentu digunakan untuk mengetahui berapa jumlah

muatan pada tahun berikutnya. Proyeksi dilakukan dengan jumlah rata-rata kenaikan dari data yang telah didapatkan dari tahun 2013 sampai 2016. Berikut rata-rata muatan dari tangkapan ikan:

**Tabel 5-22 Rata-rata kenaikan Produksi Ikan**

No	Tahun	Produksi Ikan (ton)	Kenaikan	Rata-Rata
1	2014	3,713		
2	2015	3,744	1%	4%
3	2016	4,015	7%	

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa kenaikan rata-rata yang terjadi dari tahun 2014 sampai tahun 2016 adalah sebesar 4%. Maka untuk proyeksi muatan ikan 20 tahun kedepan adalah sebagai berikut:



**Gambar 5-6 Grafik Pertumbuhan Produksi Ikan 20 tahun**

Dari grafik di atas menunjukkan kenaikan produksi ikan setiap tahunnya sampai dengan 2035.

### 5.7.2 Proyeksi Wisatawan

Proyeksi dilakukan dengan jumlah rata-rata kenaikan wisatawan dari data yang telah didapatkan dari tahun 2013 sampai 2016. Berikut rata-rata muatan dari para wisatawan:

**Tabel 5-23 Rata-rata peningkatan jumlah wisatawan**

No	Tahun	Jumlah wisata(Orang)	Kenaikan	Rata- Rata
1	2014	1251		5%
2	2015	1302	4%	
3	2016	1369	5%	

Dari tabel di atas didapatkan jumlah rata-rata peningkatan sebesar 5% dari tahun 2014 sampai 2016 sehingga untuk proyeksi 20 tahun kedepan adalah sebagai berikut.



**Gambar 5-7 Grafik Peningkatan Jumlah Wisatawan**

Gambar grafik diatas menunjukkan kenaikan jumlah wisatawan dari tahun ke tahun hingga 20 tahun kedepannya.

### 5.7.3 Proyeksi Muatan Barang

Dengan rata- rata pengiriman barang menuju desa kepetingan adalah dua bulan sekali dan juga pada tahun 2017 terjadi pengiriman barang yang meningkat sebesar 2%. Hal ini dikarenakan adanya pembangunan gedung sekolah dan juga plengsengan sepanjang alur sungai yang dilewati. Berikut kenaikan proyeksi muatan barang tersebut.



**Gambar 5-8 Proyeksi Barang Angkut**

Dari data tabel diatas dapat dilihat bahwa kenaikan barang sebesar 2% maka pada tahun 2035 barang tersebut sebesar 24,51 ton pertahunnya.

## 5.10 Analisis Kebutuhan Dermaga Bluru Kidul

### 5.10.1 Panjang dermaga Ikan dan Barang

Analisis kebutuhan dermaga dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi dermaga saat ini apakah masih mencukupi untuk melayani proses bongkar muat yang ada di dermaga Bluru Kidul. Dermaga ini direncanakan sebagai tempat bersandarnya kapal ukuran maksimal 20 GT dengan waktu penggunaan 5 jam perhari dan dengan proyeksi muatan pendaratan kapal ikan

pada tahun 2035 adalah 12 kapal perhari maka didapatkan panjang dengan perasaman sebagai berikut:

$$n.Loa + (n+1)*10%*Loa$$

Dimana n adalah jumlah kapal dan dengan panjang kapal adalah 15 m maka didapatkan ukuran untuk dermaga wisatawan adalah sebagai berikut:

**Tabel 5-24 Panjang Dermaga Ikan dan Barang**

Panjang dermaga Ikan dan Barang	=	51	m
Lebar dermaga Ikan dan Barang	=	7	m

Tabel diatas adalah panjang untuk dermaga Ikan dan barang dimana dermaga tersebut memakai tiga tambatan.

#### 5.10.2 Panjang Dermaga Wisata

Setelah mengetahui panjang dermaga ikan maka untuk perhitungan panjang dermaga wisata dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dari Standard Design Criteria for Port in Indonesia 1984 sebagai berikut.

$$n.Loa + (n+1)*10%*Loa$$

Dimana n adalah jumlah kapal dan dengan panjang kapal adalah 15 m maka didapatkan ukuran untuk dermaga wisatawan adalah sebagai berikut.

**Tabel 5-25 Panjang Dermaga Wisatawan**

Panjang dermaga wisata	=	18	m
Lebar dermaga	=	7	m

Tabel diatas adalah panjang dermaga wisatawan sehingga para wisatawan tidak lagi bergabung dengan dermaga ikan.

#### 5.10.3 Luas Gedung Penyimpanan dan Pemasaran Ikan

Setelah Ikan didaratkan terdapat gudang penyimpanan dan juga pelelangan ikan tersebut. Sehingga diperlukan fasilitas penunjang untuk pelabuhan ikan. Menggunakan proyeksi muatan sampai tahun 2035 didapatkan bahwa muatan perharinya adalah 23 ton. Maka dengan persamaan Yano dan Noda (1970) sebagai berikut:

$$SL = \frac{Ni . P}{R . a}$$

Maka didapatkan hasil luas gedung penyimpanan yang dibutuhkan untuk fasilitas penunjang yaitu gedung penyimpanan dan pemasaran ikan adalah sebagai berikut.

**Tabel 5-26 Luas Gedung Penyimpanan dan Pemasaran Ikan**

Luas Gudang dan Pemasaran ikan			
Ni	=	23	ton
P	=	14	m <sup>2</sup> /ton
R	=	1	
a	=	0.4	
SL	=	131	m <sup>2</sup>

Dari tabel diatas didapatkan luasnya yaitu 131 m<sup>2</sup> sampai dengan tahun 2035. Untuk a adalah perbandingan ruang lelang dan gedung lelang (0,3-0,4).

#### 5.10.4 Luas Lapangan penumpukan barang

Dikarenakan data barang yang didapatkan hanya selama satu tahun maka untuk luas lapangan penumpukan menggunakan data satu tahun tersebut untuk menentukan luas lapangan penumpukan dengan metode velsink. Di dapatkan untuk luas area yang butuhkan adalah sebesar.

**Tabel 5-27 Luas Lapangan Penumpukan**

Keterangan	Jumlah	satuan
Konsumsi Muatan	2.71	ton/per 2 bulan
Lebar storage area	5	m
Angle of Repose	30	°
Tinggi tumpukan Max	2	m
Panjang Storage Area(velsink)	8	m
Jumlah Muatan	16.49	ton
Luas area	31.70	m <sup>3</sup>
Rancangan Kapasitas area	38	m <sup>3</sup>

Dari tabel diatas didapatkan luas area untuk lapangan penumpukan adalah 40 m<sup>2</sup> untuk pengiriman barang yaitu jenis pasir.

#### 5.10.5 Data Kapal

Data kapal yang digunakan adalah kapal yang terbesar yang melayani aktivitas bongkar muat pada dermaga Bluru Kidul Sidoarjo dengan data sebagai berikut.

**Tabel 5-28 Data Kapal**

Keterangan	Ukuran	Satuan
Ukuran Utama :		
Panjang	15	meter
Lebar	3,5	meter
Sarat	2	meter
umur ekonomis	25	Tahun
Jarak Pelayaran Ke laut Lepas	15	Nm
Kcepatan	8	Knot
Waktu Pelayaran	2	Jam
Jarak Pelayaran ke tempat Wisata	8	Nm
Kecepatan	5	Knot
Waktu Pelayaran	2	Jam
Mesin Penggerak	Diesel	
Mesin Utama	15	HP
Jumlah Mesin	1	mesin
Total BHP	15	HP
SFOC	0.0002	ton/Kwh/Hr
Kapasitas Tangki BBM	20	liter

### 5.10.6 Biaya Operasional Kapal

Biaya operasional kapal adalah biaya yang dikeluarkan pemilik kapal pertahun. Kapal yang digunakan disini adalah kapal dengan ukuran terbesar dan juga yang dapat melayani penangkapan ikan, kapal wisata maupun pengiriman barang. Berikut hasil perhitungan biaya operasional kapal.

**Tabel 5-29 Biaya Operasional Kapal Ikan**

Biaya Pengadaan Kapal	Rp	100,000,000	
Capital Cost	Rp	4,000,000	/Tahun
Biaya Operasional			
Perawatan Kapal	Rp	3,000,000	/Tahun
Biaya Pelumas			
Kapasitas Pelumas		5	Liter
Harga Pelumas	Rp	20,000	/Bulan
Total Biaya Pelumas	Rp	1,200,000	Tahun
Biaya Perjalanan			
Konsumsi BBM		0.0097	Ton/hari
		12.1	liter/hari
Total Biaya BBM	Rp	26,589,404	/Tahun
Total Biaya	Rp	34,789,404	/Tahun

Dari tabel diatas didapatkan biaya untuk operasional kapal ikan adalah Rp 34.789.404 per tahun. Dengan kapal yang sama tetapi memiliki jarak yang berbeda maka untuk biaya operasional kapal wisata memiliki selisih dengan kapal ikan. Berikut biaya operasional untuk kapal wisata.

**Tabel 5-30 Biaya Operasional Kapal Wisata**

Biaya Pengadaan Kapal	Rp	100,000,000	
Capital Cost	Rp	4,000,000	/Tahun
Biaya Operasional			
Perawatan Kapal	Rp	3,000,000	/Tahun
Biaya Pelumas			
Kapasitas Pelumas		5	Liter
Harga Pelumas	Rp	20,000	/Bulan
Total Biaya Pelumas	Rp	1,200,000	Tahun
Biaya Perjalanan			
Konsumsi BBM		0.0073	Ton/hari
		9.1	liter/hari
Total Biaya BBM	Rp	19,942,053	/Tahun
Total Biaya	Rp	28,142,053	/Tahun

Dari tabel perhitungan diatas didapatkan biaya operasional untuk kapal wisata adalah sebesar Rp 28.142.053 per tahun.

## 5.11 Fasilitas Pelabuhan

Dalam pembangunan pelabuhan diperlukan beberapa fasilitas yang dibutuhkan agar aktifitas dipelabuhan tersebut berjalan dengan baik. Dengan adanya pembangunan dermaga dan pelabuhan yang ada didesa Bluru Kidul Sidoarjo yang terdapat 3 aktifitas yaitu pendaratan ikan

adanya para wisatawan yang berkunjung dan permintaan barang maka berikut ini adalah beberapa fasilitas yang akan dibangun.

**Tabel 5-31 Fasilitas Pelabuhan**

Keterangan	Ukuran	Satuan
TPI ikan	131	m3
Cold Storage	14	m2
Lapangan Parkir Umum	50	m2
Tempat Kuliner	100	m2
Open Storage	40	m2
Lapangan Parkir cargo	62	m2
Perkantoran	288	m3
Fasilitas Umum	260	m2
Pengolahan Limbah	50	m2
Bunker BBM	120	m2
Pompa dan Penyimpanan Air Bersih	200	m2
Gedung Pemadam Kebakaran	36	m2
Gardu Induk Listrik	24	m2

Dari tabel diatas menunjukan beberapa fasilitas yang dibutuhkan baik itu untuk pelabuhan ikan, untuk para wisatawan, dan juga untuk permintaan barang.

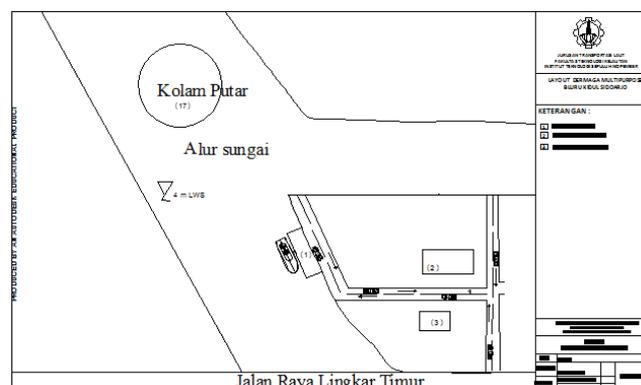
## 5.12 Desain Konseptual

### 5.12.1 Dermaga Multipurpose

Dermaga multipurpose desa Bluru Kidul Sidoarjo merupakan dermaga di aliran sungai Bluru Kidul Sidoarjo. Dimana dermaga ini didesain sebagai dermaga Ikan dan Barang. Serta pembangunan khusus untuk wisatawan. Untuk memebuhi kebutuhan arus muatan yang terus meningkat setiap tahunnya sehingga perlu untuk dibangun dermaga multipurpose ini.

#### 5.12.1 Layout Eksisting

Berikut ini adalah layout sekarang pelabuhan dari bluru kidul sidoarjo. Pelabuhan ini merupakan pelabuhan kelas 3 dimana pelabuhan ini hanya mengalami pelayanan di perairan sungai dan sekitarnya.



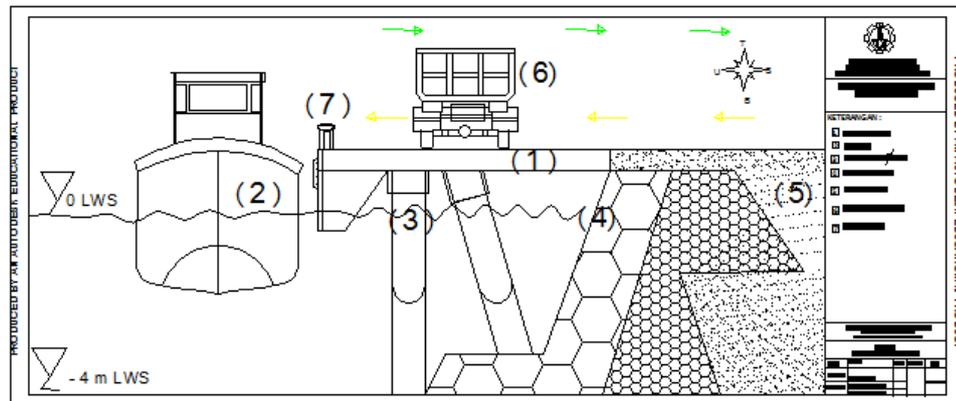
**Gambar 5-9 Kondisi Eksisting Dermaga**

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa hanya terdapat satu dermaga. Dimana dalam hal ini dermaga tersebut melayani tiga aktifitas yaitu pembongkaran ikan, pengiriman

wisataawan, serta pengiriman barang. Sehingga diperlukannya pembangunan untuk dermaga tersebut dan juga dibutuhkan fasilitas lainnya yang dapat menunjang kegiatan yang ada pada pelabuhan tersebut.

### 5.12.2 Layout tampak samping

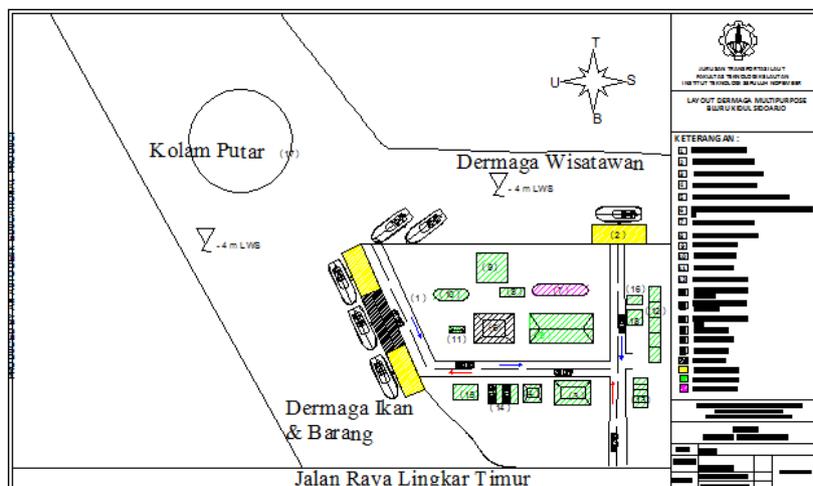
Dalam tugas akhir dilakukan desain konseptual pelabuhan tampak samping untuk menunjukkan proses bongkar muat dalam pelabuhan Bluru Kidul Sidoarjo ketika ada kapal datang membawa muatan serta menunjukkan ukuran kapal yang sandar dan juga jumlah tiang pancang yang digunakan.



Dari gambar diatas adalah gambar tampak samping dari desain yang akan dibangun dan juga proses bongkar muat dan juga jumlah tiang pancang adalah untuk dermaga Ikan dan barang adalah 20 buah dan untuk dermaga wisata adalah 8 buah.

### 5.12.3 Layout Pembangunan

Berikut ini adalah pembangunan pelabuhan yang akan di rencanakan setelah mengetahui fasilitas apa saja yang dibutuhkan oleh dermaga tersebut maka terdapat penambahan kapasitas untuk dermaga tersebut dan tata letak dari failitis tersebut:



**Gambar 5-10 Desain Konseptual Pembangunan Pelabuhan**

Gambar diatas adalah desain konseptual untuk pembangunan pelabuhan yang ada di desa Bluru Kidul Sidoarjo. Dari gambar diatas terdapat dua dermaga dimana untuk dermaga pertama adalah Ikan dan Barang yang memiliki 3 tambatan untuk dermaga Wisata memiliki 1 tambatan.

Untuk gambar yang berwarna kuning adalah tahap pertama pembangunan pada tahun 2018-2019 dan untuk yang berwarna hijau adalah tahapan ke dua yaitu pada tahun 2019-2022. Dimana akan dijelaskan pada subbab investasi pelabuhan.

### 5.13 Investasi Pelabuhan

Setelah mengetahui fasilitas apa dan juga ukuran yang dibutuhkan dalam pembangunan dermaga maka perlunya biaya investasi. Dalam pengembangan dan pembangunan dermaga serta pelabuhan bluru kidul sidoarjo dibutuhkan tahap-tahapan selama beberapa tahun dan biaya investasi dalam pembangunan dermaga yang dibutuhkan.

Berikut adalah perhitungan biaya-biaya dan fasilitas yang dibutuhkan oleh pembangunan dermaga bluru kidul sidoarjo yang terbagi menjadi tiga tahapan. Dimana pembangunan ini dimulai pada tahun 2018 selama 5 tahun. Berikut tahapan dalam pembangunannya

**Tabel 5-32 Tahapan dan Biaya Pembangunan Dermaga**

No	Kegiatan	Ukuran	Satuan	Biaya
Tahap I tahun 2018-2019	Pembangunan Dermaga			
	1.Pembersihan Lapangan dan papan kegiatan	496	m <sup>2</sup>	Rp 9,866,840
	2. Pemasangan Tiang Pancang	28	buah	Rp 128,436,000
	3. Pemasangan beton Tambatan	97	m <sup>3</sup>	Rp 533,283,198
	4. Pemasangan Bolder dan fender	18	buah	Rp 29,351,460
Tahap II 2019-2022	Pembangunan Fasilitas Darat			
	1. Kantor Pelabuhan	288	m <sup>3</sup>	Rp 1,728,000,000
	2. TPI ikan	131	m <sup>2</sup>	Rp 652,751,411
	3. Open storage	40	m <sup>2</sup>	Rp 66,749,160
	4. Tempat Kuliner wisatawan	100	m <sup>2</sup>	Rp 500,000,000
	5. Lapangan Parkir umum	50	m <sup>2</sup>	Rp 88,689,300
	6. Lapangan Parkir cargo	62	m <sup>2</sup>	Rp 109,087,839
	7. Cold Storage	14	m <sup>2</sup>	Rp 24,160,894
	8. Fasilitas Umum	260	m <sup>2</sup>	Rp 1,300,000,000
	9. Pengaspalan jalan	112	m <sup>2</sup>	Rp 206,190,260
	10. Gedung Pemadam kebakaran	36	m <sup>2</sup>	Rp 180,000,000
	11. Gardu induk Listrik	24	m <sup>2</sup>	Rp 120,000,000
	12. Bunker BBM	120	m <sup>2</sup>	Rp 602,409,639
13. Pemasangan Pagar	100	m <sup>2</sup>	Rp 504,518,300	
Tahap III 2022-2023	Pembangunan Fasilitas Penunjang			
	1. Pompa air dan sistem perpipaan Distribusi air	200	m <sup>2</sup>	Rp 1,000,000,000
	2. Pemasangan Marka jalan	10	buah	Rp 14,878,680

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa mulai pembangunan dermaga mulai dari tahun 2018 sampai tahun 2023 selama 5 tahun. Lalu setelah dilakukan pembangunan dermaga selanjutnya adalah menghitung biaya operasional selama satu tahun. Berikut perhitungan biaya operasional pelabuhan.

**Tabel 5-33 Perhitungan Biaya Operasional Pelabuhan**

A. BIAYA POKOK OPERASI

Jenis Biaya	Uraian			Harga Satuan			Total
<b>1. Biaya Pemeliharaan</b>							
Pemeliharaan	1	/bulan	12	jam	Rp 16,187,854	/liter	Rp 194,254,242 /Tahun
<b>2. Biaya SDM Operasi</b>							
Supervisor	2	orang	12	kali	Rp 3,000,000	/bulan	Rp 72,000,000 /Tahun
Operator	4	orang	12	kali	Rp 2,500,000	/bulan	Rp 120,000,000 /Tahun
Mekanik	3	orang	12	kali	Rp 2,000,000	/bulan	Rp 72,000,000 /Tahun
Tunjangan			12	kali	Rp 500,000	/bulan	Rp 6,000,000 /Tahun
Kehadiran	26		12	kali	Rp 10,000	/bulan	Rp 3,120,000 /Tahun
TOTAL							Rp 467,374,242 /Tahun

B. BIAYA POKOK PENGELOLAHAN

Jenis Biaya	Uraian				Harga Satuan	
Umum pengelolaan		2%	x	Biaya Operasi	Rp 9,347,485	/Tahun
Asuransi Asset		3.0%	x	Nilai Asset / tahun	Rp 242,817,803	/Tahun
Penyusutan Alat		4%	x	Nilai Asset	Rp 323,757,071	/Tahun
TOTAL					Rp 575,922,359	/Tahun

Dari tabel tersebut didapatkan biaya operasional selama satu tahun adalah sebesar Rp 1.047.970.344. Sehingga total biaya dari pembangunan pelabuhan dan biaya operasional adalah sebesar Rp 9,061,897,115.

**5.14 Cost Benefit Analysis**

5.14.1 Benefit

*Benefit* atau manfaat adalah semua manfaat positif yang dirasakan oleh masyarakat umum dengan dibangunkannya pelabuhan tersebut. Sehingga proyek yang akan dilakukan pemerintah memiliki dampak positif untuk masyarakat sekitar. Dimana manfaat disini dapat dihitung dengan pendapatan yang dihasilkan oleh pemilik kapal wisata dan juga para nelayan.

Berikut ini adalah pendapat yang didapat dari para pemilik kapal untuk tujuan wisata dan juga pedangan ikan yang ada di pelabuhan tersebut jika dilakukan pembangunan.

**Tabel 5-34 Pendapatan Pemilik kapal Wisata**

No	Tahun	Jumlah wisata(Orang)	Jumlah Kapal	Biaya Operasional	Tarif	Kenaikan Tarif 3%	Pendapatan
1	2017	1,432	72	Rp 30,751,581	Rp 546,364	Rp 562,754	Rp 9,545,269
2	2018	1,498	75	Rp 31,674,129	Rp 562,754	Rp 579,637	Rp 11,745,596
3	2019	1,567	78	Rp 32,624,352	Rp 579,637	Rp 597,026	Rp 14,160,259
4	2020	1,640	82	Rp 33,603,083	Rp 597,026	Rp 614,937	Rp 16,807,183
5	2021	1,715	86	Rp 34,611,175	Rp 614,937	Rp 633,385	Rp 19,705,722
6	2022	1,794	90	Rp 35,649,511	Rp 633,385	Rp 652,387	Rp 22,876,769
7	2023	1,877	94	Rp 36,718,996	Rp 652,387	Rp 671,958	Rp 26,342,880
8	2024	1,964	98	Rp 37,820,566	Rp 671,958	Rp 692,117	Rp 30,128,400
9	2025	2,054	103	Rp 38,955,183	Rp 692,117	Rp 712,880	Rp 34,259,606
10	2026	2,149	107	Rp 40,123,838	Rp 712,880	Rp 734,267	Rp 38,764,858
11	2027	2,248	112	Rp 41,327,554	Rp 734,267	Rp 756,295	Rp 43,674,760
12	2028	2,352	118	Rp 42,567,380	Rp 756,295	Rp 778,984	Rp 49,022,335
13	2029	2,460	123	Rp 43,844,402	Rp 778,984	Rp 802,353	Rp 54,843,218
14	2030	2,573	129	Rp 45,159,734	Rp 802,353	Rp 826,424	Rp 61,175,855
15	2031	2,692	135	Rp 46,514,526	Rp 826,424	Rp 851,217	Rp 68,061,724
16	2032	2,816	141	Rp 47,909,961	Rp 851,217	Rp 876,753	Rp 75,545,574
17	2033	2,946	147	Rp 49,347,260	Rp 876,753	Rp 903,056	Rp 83,675,677
18	2034	3,082	154	Rp 50,827,678	Rp 903,056	Rp 930,147	Rp 92,504,103
19	2035	3,224	161	Rp 52,352,508	Rp 930,147	Rp 958,052	Rp 102,087,019

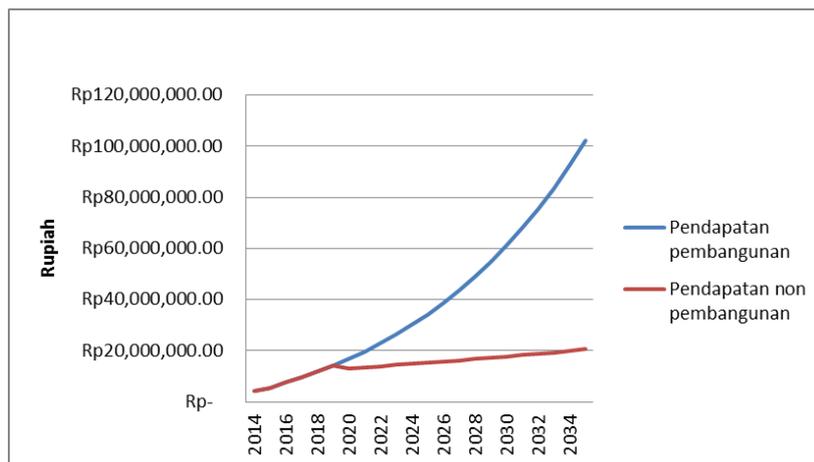
Dengan jumlah wisata yang meningkat maka pendapatan kapal wisata juga meningkat jika dilakukan pembangunan pelabuhan. Pendapatan total kapal wisata hingga tahun 2035 adalah sebesar Rp. 872.086.660. Jika pada tahun 2019 tidak terjadi pembangunan dermaga maka

pendapatan akan terjadi perbedaan. Dimana terdapat selisih pendapatan ketika dibangun dan tidak dibangun dermaga tersebut. Berikut perbedaan pendapatan oleh kapal nelayan.

**Tabel 5-35 Perbedaan Pendapatan Kapal Wisata**

No	Tahun	Pendapatan	Pendapatan Non Bangun
1	2017	Rp 9,545,269	Rp 9,545,269
2	2018	Rp 11,745,596	Rp 11,745,596
3	2019	Rp 14,160,259	Rp 14,160,259
4	2020	Rp 16,807,183	Rp 13,181,528
5	2021	Rp 19,705,722	Rp 13,576,974
6	2022	Rp 22,876,769	Rp 13,984,283
7	2023	Rp 26,342,880	Rp 14,403,812
8	2024	Rp 30,128,400	Rp 14,835,926
9	2025	Rp 34,259,606	Rp 15,281,004
10	2026	Rp 38,764,858	Rp 15,739,434
11	2027	Rp 43,674,760	Rp 16,211,617
12	2028	Rp 49,022,335	Rp 16,697,966
13	2029	Rp 54,843,218	Rp 17,198,905
14	2030	Rp 61,175,855	Rp 17,714,872
15	2031	Rp 68,061,724	Rp 18,246,318
16	2032	Rp 75,545,574	Rp 18,793,707
17	2033	Rp 83,675,677	Rp 19,357,519
18	2034	Rp 92,504,103	Rp 19,938,244
19	2035	Rp 102,087,019	Rp 20,536,392

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada tahun 2020 terjadi perbedaan pendapatan. Dimana pada tahun 2020 dermaga tidak cukup untuk melayani. Terdapat selisih yang cukup besar dalam pembangunan tersebut. Berikut grafiknya perbedaannya adalah:



**Gambar 5-11 Grafik Perbedaan Pendapatan Kapal Wisata**

Grafik diatas menunjukkan perbedaan yang cukup tinggi ketika terjadi pembangunan dermaga dan tidak dibangun pelabuhannya. Dengan selisih biaya antara ada pembangunan dan tidak ada pembangunan sebesar Rp 553.777.181 dengan perbedaan total sebesar 20%

Selain manfaat didapat dari pendapatan kapal wisatawan ada juga manfaat yaitu pendapatan dari para nelayan berikut adalah pendapatan yang didapat oleh nelayan.

**Tabel 5-36 Pendapatan Nelayan**

No	Tahun	Ton	Ton/Nelayan	Biaya Operasional	Harga	Kenaikan Harga 3%	Pendapatan
1	2017	1,253	63	Rp 38,015,321	Rp 14,540,138	Rp 14,976,342	Rp872,885,228
2	2018	1,303	65	Rp 39,155,781	Rp 14,976,342	Rp 15,425,632	Rp936,909,412
3	2019	1,356	68	Rp 40,330,454	Rp 15,425,632	Rp 15,888,401	Rp1,005,561,176
4	2020	1,411	71	Rp 41,540,368	Rp 15,888,401	Rp 16,365,053	Rp1,079,172,992
5	2021	1,468	73	Rp 42,786,579	Rp 16,365,053	Rp 16,856,005	Rp1,158,101,160
6	2022	1,527	76	Rp 44,070,176	Rp 16,856,005	Rp 17,361,685	Rp1,242,727,514
7	2023	1,588	79	Rp 45,392,281	Rp 17,361,685	Rp 17,882,535	Rp1,333,461,245
8	2024	1,652	83	Rp 46,754,050	Rp 17,882,535	Rp 18,419,011	Rp1,430,740,869
9	2025	1,719	86	Rp 48,156,671	Rp 18,419,011	Rp 18,971,582	Rp1,535,036,316
10	2026	1,788	89	Rp 49,601,371	Rp 18,971,582	Rp 19,540,729	Rp1,646,851,188
11	2027	1,861	93	Rp 51,089,413	Rp 19,540,729	Rp 20,126,951	Rp1,766,725,161
12	2028	1,936	97	Rp 52,622,095	Rp 20,126,951	Rp 20,730,760	Rp1,895,236,575
13	2029	2,014	101	Rp 54,200,758	Rp 20,730,760	Rp 21,352,682	Rp2,033,005,193
14	2030	2,095	105	Rp 55,826,781	Rp 21,352,682	Rp 21,993,263	Rp2,180,695,176
15	2031	2,179	109	Rp 57,501,584	Rp 21,993,263	Rp 22,653,061	Rp2,339,018,251
16	2032	2,267	113	Rp 59,226,632	Rp 22,653,061	Rp 23,332,653	Rp2,508,737,122
17	2033	2,359	118	Rp 61,003,430	Rp 23,332,653	Rp 24,032,632	Rp2,690,669,118
18	2034	2,454	123	Rp 62,833,533	Rp 24,032,632	Rp 24,753,611	Rp2,885,690,098
19	2035	2,553	128	Rp 64,718,539	Rp 24,753,611	Rp 25,496,219	Rp3,094,738,646

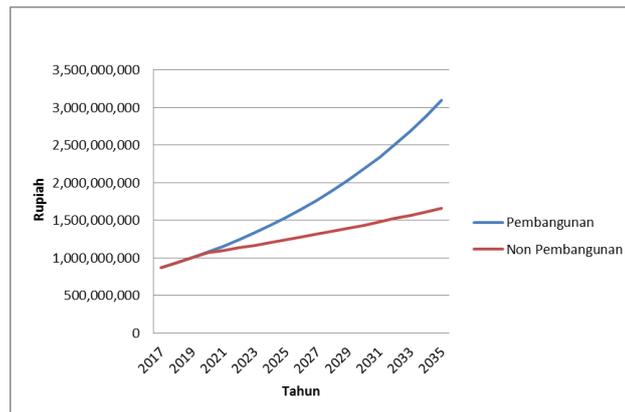
Dari tabel diatas nelayan mendapatkan 30% bagian dari hasil produksi ikan dengan jumlah nelayan 20 didapatkan 63 ton per nelayan pada tahun 2017. Dengan jumlah produksi ikan yang meningkat maka pendapatan nelayan juga meningkat jika dilakukan pembangunan pelabuhan. Pendapatan total nelayan hingga tahun 2035 adalah sebesar Rp. 35.889.218.923. Jika tidak dilakukan pembangunan maka terdapat selisih perbedaan pendapatan.

**Tabel 5-37 Perbedaan Pendapatan Kapal Nelayan**

No	Tahun	Ton	Pendapatan	Non Pembangunan
1	2017	1,253	Rp872,885,228	Rp 872,885,228
2	2018	1,303	Rp936,909,412	Rp 936,909,412
3	2019	1,356	Rp1,005,561,176	Rp 1,005,561,176
4	2020	1,411	Rp1,079,172,992	Rp 1,068,046,062
5	2021	1,468	Rp1,158,101,160	Rp 1,100,087,444
6	2022	1,527	Rp1,242,727,514	Rp 1,133,090,068
7	2023	1,588	Rp1,333,461,245	Rp 1,167,082,770
8	2024	1,652	Rp1,430,740,869	Rp 1,202,095,253
9	2025	1,719	Rp1,535,036,316	Rp 1,238,158,110
10	2026	1,788	Rp1,646,851,188	Rp 1,275,302,854
11	2027	1,861	Rp1,766,725,161	Rp 1,313,561,939
12	2028	1,936	Rp1,895,236,575	Rp 1,352,968,797
13	2029	2,014	Rp2,033,005,193	Rp 1,393,557,861

14	2030	2,095	Rp2,180,695,176	Rp	1,435,364,597
15	2031	2,179	Rp2,339,018,251	Rp	1,478,425,535
16	2032	2,267	Rp2,508,737,122	Rp	1,522,778,301
17	2033	2,359	Rp2,690,669,118	Rp	1,568,461,650
18	2034	2,454	Rp2,885,690,098	Rp	1,615,515,500
19	2035	2,553	Rp3,094,738,646	Rp	1,663,980,965

Dari tabel diatas terdapat perbedaan pendapatan ketika ada pembangunan dan juga tidak ada pembangunan. Dimana terdapat selisih pada tahun 2020 maka pendapatan juga akan mengalami perbedaan pendapatan tersebut



**Gambar 5-12 Grafik Perbedaan Pendapatan Kapal nelayan**

Grafik diatas menunjukkan perbedaan yang cukup tinggi ketika terjadi pembangunan dermaga dan tidak dibangun pelabuhannya. Dengan selisih biaya antara ada pembangunan dan tidak ada pembangunan adalah sebesar Rp . 14.360.741.271 dengan perbedaan total sebesar 60%

Selanjutnya manfaat atau pendapatan didapatkan dari lahan parkir. Dimana para wisatawan yang akan berkunjung mengeluarkan biaya untuk parkir. Berikut pendapatan yang didapat jika parkir menggunakan mobil.

**Tabel 5-38 Pendapatan Parkir Wisatawan**

No	Tahun	Jumlah wisata(Orang)	Kendaraan(mobil)	Tarif	Kenaikan Tarif 3%	Pendapatan
1	2017	1,432	358	4,371	4,502	Rp 1,611,874
2	2018	1,498	375	4,502	4,637	Rp 1,736,789
3	2019	1,567	392	4,637	4,776	Rp 1,871,384
4	2020	1,640	410	4,776	4,919	Rp 2,016,411
5	2021	1,715	429	4,919	5,067	Rp 2,172,676
6	2022	1,794	449	5,067	5,219	Rp 2,341,051
7	2023	1,877	469	5,219	5,376	Rp 2,522,475
8	2024	1,964	491	5,376	5,537	Rp 2,717,959
9	2025	2,054	514	5,537	5,703	Rp 2,928,592
10	2026	2,149	537	5,703	5,874	Rp 3,155,548
11	2027	2,248	562	5,874	6,050	Rp 3,400,093
12	2028	2,352	588	6,050	6,232	Rp 3,663,589

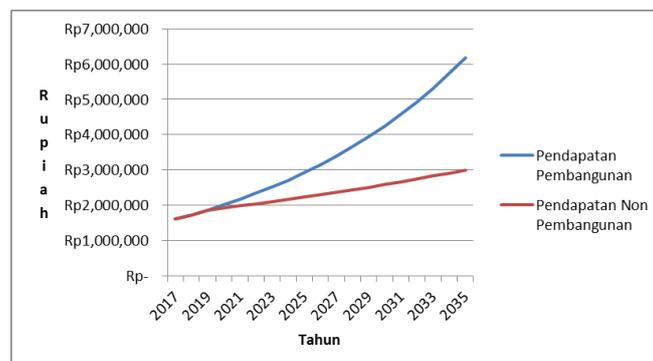
13	2029	2,460	615	6,232	6,419	Rp	3,947,505
14	2030	2,573	643	6,419	6,611	Rp	4,253,424
15	2031	2,692	673	6,611	6,810	Rp	4,583,050
16	2032	2,816	704	6,810	7,014	Rp	4,938,221
17	2033	2,946	737	7,014	7,224	Rp	5,320,917
18	2034	3,082	770	7,224	7,441	Rp	5,733,271
19	2035	3,224	806	7,441	7,664	Rp	6,177,581

Dengan tarif yang digunakan adalah tarif parkir mobil dan mengalami kenaikan 3% setiap tahunnya maka didapatkan pendapatan pertahun. Dan jika tidak ada pembangunan maka terdapat hasil perbedaan yaitu sebagai berikut:

**Tabel 5-39 Perbedaan Pendapatan Tarif Parkir**

No	Tahun	Kenaikan Tarif 3%	Pendapatan	Pendapatan Non Bangun
1	2017	4,502	Rp 1,611,874	Rp 1,611,874
2	2018	4,637	Rp 1,736,789	Rp 1,736,789
3	2019	4,776	Rp 1,871,384	Rp 1,871,384
4	2020	4,919	Rp 2,016,411	Rp 1,927,526
5	2021	5,067	Rp 2,172,676	Rp 1,985,352
6	2022	5,219	Rp 2,341,051	Rp 2,044,912
7	2023	5,376	Rp 2,522,475	Rp 2,106,260
8	2024	5,537	Rp 2,717,959	Rp 2,169,447
9	2025	5,703	Rp 2,928,592	Rp 2,234,531
10	2026	5,874	Rp 3,155,548	Rp 2,301,567
11	2027	6,050	Rp 3,400,093	Rp 2,370,614
12	2028	6,232	Rp 3,663,589	Rp 2,441,732
13	2029	6,419	Rp 3,947,505	Rp 2,514,984
14	2030	6,611	Rp 4,253,424	Rp 2,590,434
15	2031	6,810	Rp 4,583,050	Rp 2,668,147
16	2032	7,014	Rp 4,938,221	Rp 2,748,191
17	2033	7,224	Rp 5,320,917	Rp 2,830,637
18	2034	7,441	Rp 5,733,271	Rp 2,915,556
19	2035	7,664	Rp 6,177,581	Rp 3,003,023

Dari tabel diatas terdapat perbedaan pendapatan ketika ada pembangunan dan juga tidak ada pembangunan. Dimana terdapat selisih pada tahun 2020 maka pendapatan juga akan mengalami perbedaan pendapatan tersebut:



**Gambar 5-13 Grafik Perbedaan Pendapatan**

Grafik diatas menunjukkan perbedaan yang cukup tinggi ketika terjadi pembangunan dermaga dan tidak dibangun pelabuhannya. Dengan selisih biaya antara ada pembangunan dan tidak ada pembangunan adalah sebesar Rp 21,019,449 dengan perbedaan total sebesar 70%.

Manfaat atau pendapatan yang terakhir didapatkan dari pedagang ikan. Dimana para pedagang ikan mengambil 1% dari hasil produksi ikan. Sehingga didapatkan hasil perhitungan pendapatan sebagai berikut:

**Tabel 5-40 Pendapatan Penjual Ikan**

No	Tahun	Ton	Ton	harga Beli	Harga Jual 3%	Pendapatan
1	2017	4,176	42	13,980,954	14,120,764	Rp583,912,810
2	2018	4,345	43	14,120,764	14,261,972	Rp613,535,948
3	2019	4,520	45	14,261,972	14,404,591	Rp644,661,931
4	2020	4,702	47	14,404,591	14,548,637	Rp677,367,001
5	2021	4,892	49	14,548,637	14,694,123	Rp711,731,269
6	2022	5,089	51	14,694,123	14,841,065	Rp747,838,909
7	2023	5,295	53	14,841,065	14,989,475	Rp785,778,366
8	2024	5,508	55	14,989,475	15,139,370	Rp825,642,573
9	2025	5,730	57	15,139,370	15,290,764	Rp867,529,176
10	2026	5,961	60	15,290,764	15,443,671	Rp911,540,775
11	2027	6,202	62	15,443,671	15,598,108	Rp957,785,176
12	2028	6,452	65	15,598,108	15,754,089	Rp1,006,375,653
13	2029	6,712	67	15,754,089	15,911,630	Rp1,057,431,229
14	2030	6,983	70	15,911,630	16,070,746	Rp1,111,076,963
15	2031	7,264	73	16,070,746	16,231,454	Rp1,167,444,259
16	2032	7,557	76	16,231,454	16,393,768	Rp1,226,671,188
17	2033	7,862	79	16,393,768	16,557,706	Rp1,288,902,825
18	2034	8,179	82	16,557,706	16,723,283	Rp1,354,291,605
19	2035	8,509	85	16,723,283	16,890,516	Rp1,422,997,696

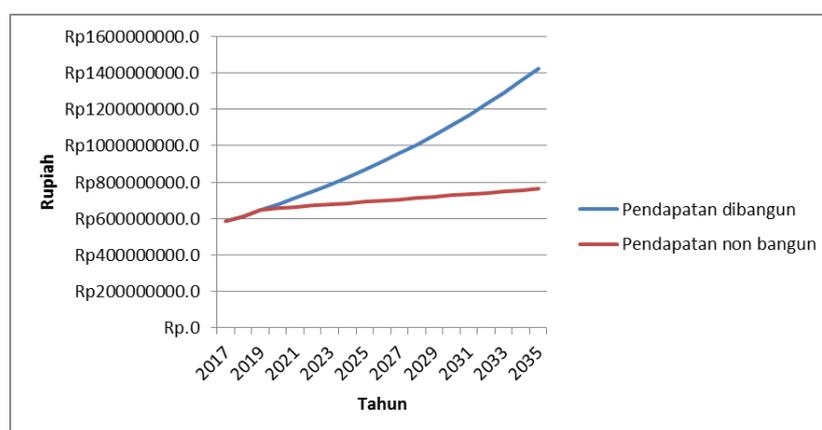
Dengan harga yang digunakan mengalami kenaikan 3% setiap tahunnya maka didapatkan pendapatan pertahun. Dan jika tidak ada pembangunan maka terdapat hasil perbedaan yaitu sebagai berikut:

**Tabel 5-41 Perbedaan Pendapatan Pedagang Ikan**

No	Tahun	Pendapatan	non pembangunan
1	2017	Rp583,912,810	Rp 583,912,810
2	2018	Rp613,535,948	Rp 613,535,948
3	2019	Rp644,661,931	Rp 644,661,931
4	2020	Rp677,367,001	Rp 657,619,636
5	2021	Rp711,731,269	Rp 664,195,832
6	2022	Rp747,838,909	Rp 670,837,790
7	2023	Rp785,778,366	Rp 677,546,168

8	2024	Rp825,642,573	Rp	684,321,630
9	2025	Rp867,529,176	Rp	691,164,846
10	2026	Rp911,540,775	Rp	698,076,495
11	2027	Rp957,785,176	Rp	705,057,260
12	2028	Rp1,006,375,653	Rp	712,107,832
13	2029	Rp1,057,431,229	Rp	719,228,911
14	2030	Rp1,111,076,963	Rp	726,421,200
15	2031	Rp1,167,444,259	Rp	733,685,412
16	2032	Rp1,226,671,188	Rp	741,022,266
17	2033	Rp1,288,902,825	Rp	748,432,488
18	2034	Rp1,354,291,605	Rp	755,916,813
19	2035	Rp1,422,997,696	Rp	763,475,981

Dari tabel diatas terdapat perbedaan pendapatan ketika ada pembangunan dan juga tidak ada pembangunan. Dimana terdapat selisih pada tahun 2020 maka pendapatan juga akan mengalami perbedaan pendapatan tersebut.



**Gambar 5-14 Grafik Perbedaan Pendapatan Pedagang Ikan**

Grafik diatas menunjukkan perbedaan yang cukup tinggi ketika terjadi pembangunan dermaga dan tidak dibangun pelabuhannya. Dengan selisih biaya antara ada pembangunan dan tidak ada pembangunan adalah sebesar Rp 4,771,294,102 dengan perbedaan total sebesar 76%

#### 5.14.2 Cost

Cost atau biaya didapatkan dari biaya yang ditanggung oleh pemerintah adalah dalam pembangunan dermaga dan fasilitas pelabuhan pada desa Bluru Kidul Sidoarjo ini. Ditambah juga dengan biaya operasional pelabuhan. dikarenakan penelitian ini hanya sampai tahun 2035 maka biaya yang dikeluarkan pemerintah adalah sebagai berikut.

**Tabel 5-42 Tabel Cost Pembangunan**

		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tahun ke		0	1	2	3	4	5	6
Investasi Pelabuhan	Pembangunan	Rp 333,245,644	Rp 333,245,644	Rp 3,041,278,400.96	Rp 3,041,278,400.96	Rp 507,439,340	Rp 507,439,340	
Operasional		-	-	-	-	-	-	Rp 1,040,392,744
Cost Pembangunan								Rp 8,804,319,515

2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
7	8	9	10	11	12	13
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Rp 1,071,604,526	Rp 1,103,752,662	Rp 1,136,865,242	Rp 1,170,971,199	Rp 1,206,100,335	Rp 1,242,283,345	Rp 1,279,551,845
Rp 1,071,604,526	Rp 1,103,752,662	Rp 1,136,865,242	Rp 1,170,971,199	Rp 1,206,100,335	Rp 1,242,283,345	Rp 1,279,551,845

2032	2033	2034	2035
14	15	18	19
3%	3%	3%	3%
Rp 1,317,938,401	Rp 1,357,476,553	Rp 1,398,200,849	Rp 1,440,146,875
Rp 1,317,938,401	Rp 1,357,476,553	Rp 1,398,200,849	Rp 1,440,146,875

Dari tabel 5.89 dapat dilihat bahwa pada pembangunan pada tahun 2018-2019 memiliki total biaya Rp. 7,763,926,771. Untuk Biaya Operasional pelabuhan mengalami kenaikan sebesar 3% sehingga pada tahun 2035 sebesar Rp 1,440,146,875.

#### 5.14.3 Benefit Cost Rasio

Benefit cost rasio adalah dimana perbandingan antara biaya yang dikeluarkan dengan manfaat yang didapatkan dengan MARR sebesar 10 % maka NPV untuk biaya pembangunan sampai dengan 2035 adalah sebesar Rp. 15,168,848,276. Dan juga dengan MARR 10% maka NPV benefit yang didapat adalah sebesar Rp 20,864,215,090. Sehingga nilai rasio yang didapatkan dari pembagian antara benefit dan cost adalah sebesar 1.4.

## **BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dalam penelitian ini didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada tahun 2016 terdapat 4015 ton produksi ikan, 1369 wisatawan dan 16.492 ton permintaan barang
2. Proyeksi muatan semakin meningkat dari didapatkan kenaikan produksi ikan sebesar 4% pada tahun 2035 mencapai 8509 ton/tahun , untuk jumlah wisatawan yang mengalami kenaikan sebesar 5% dengan total 3324 wisatawan pada tahun 2035 dan untuk permintaan barang dengan kenaikan 2% sebanyak 24,51 ton .
3. Dari perhitungan desain koseptual dermaga multipurpose didapatkan sebagai berikut:
  - a) Prioritas utama untuk pembangunan adalah pelabuhan ikan dengan nilai sebesar 0,52.
  - b) Ukuran dermaga ikan dan barang adalah 51 m dengan lebar 7 m serta untuk dermaga wisata adalah 18 m dengan lebar 7 m
  - c) Biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan dan operasional pelabuhan sampai 2035 adalah sebesar Rp 22,529,211,345.
  - d) Nilai dari BCR dari perbandingan biaya dan manfaat adalah sebesar 1.4.

### **6.2 Saran**

Berdasarkan pengamatan penulis selama pencarian data, pengolahan data, serta analisis perhitungan, maka ada beberapa saran apabila ada yang mencoba mengembangkan penelitian ini. Saran-saran tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Pada peneletian ini pola operasi dari kapal yang melayani diabaikan, oleh karena itu dapat dilakukan penelitian lebih lanjut.
2. Diharapkan pemerintah dapat melakukan pengembangan pada pelabuhan lokal di daerah Bluru Kidul Sidoatjo agar penduduk area pesisir sungai mendapatkan fasilitas yang memadai dan juga meningkatkan daya saing masyarakatnya.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR PUSTAKA

- Buana, I. S. (2013). Studi Perbandingan Metode Bongkar Muat Untuk Pelayaran Rakyat : Studi Kasus Manual Vs Mekanis.
- Hangga, P. (2007). *Perencanaan Rute Angkutan Komoditas Ekspor Jawa Timur Akibat Bencana Alam (Studi Kasus : Bencana Lumpur Lapindo)*. Surabaya: ITS Surabaya.
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2010). Pola Pengolaan Sungai Brantas.
- Kementrian Perhubungan. (2002). Pedoman Penentuan Tarif Tenaga Kerja Bongkar Muat.
- Kramadibrata, S. (2010). *Perencanaan Pelabuhan*. Bandung: ITB .
- Niken, H. (2009). *Evaluasi performa Supplier Metode Fuzzy AHP*. Indonesia.
- Noda, Y. T. (1970). *The Planning of Market Halls in Fishing Port*. London.
- Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI). (1991). *Port Planning, Engineering and Administration*. Japan.
- Page, H. a. (1999). *Pengertian pariwisata*.
- Pemerintah Pasuruan. (2012). Kondisi Umum Pasuruan. In *Potensi Unggulan Pasuruan*. Pasuruan.
- Perhubungan, M. (2015). Penyelenggaraan Pelabuhan LAut., (p. No 51). Indonesia.
- Perhubungan, P. M. (2014). Lampiran Harga Satuan Pelabuhan. *Pm 78*.
- Perikanan, D. (1981). Standart Rencana Induk Pelabuhan perikanan dan Pangkalan Pendaratan Ikan., (p. 197). Indonesia.
- Perikanan, M. K. (2012). Fungsi Pelabuhan Perikanan., (p. 3).
- Prof. Dr. Ir Bambang Triatmodjo, C. D. (2002). PERANCANAAN PELABUHAN.
- PT. PELINDO III. (2016). Layanan Jasa Kepelabuhanan. Surabaya: PT. PELINDO III.
- Suparman. (2016, 4 12). Pengiriman Barang. (Y. F. Vero, Interviewer) Sidoarjo.
- T.L, S. (1986). *Pengambilan Keputusan Metode AHP*.
- Velsink, H., & Ligteringen, H. (2012). Port and Terminals (1st Edition ed).
- yamazaki, N. M. (1977). *Fishing Tehniques Part 1*. Japan.
- Yoeti, O. A. (1997). *Atraksi Wisata*.



# LAMPIRAN