



TUGAS AKHIR - ME184834

**KAJIAN KELAYAKAN AWAL PADA BEBERAPA  
*BUSINESS STREAM* DENGAN MEMANFAATKAN DATA  
*AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS)***

**FEKENDRA JUSUF**  
NRP. 04211640000066

Dosen Pembimbing  
Prof. Dr. Ketut Buda Artana, S.T., M.Sc.  
Dr. Emmy Pratiwi, S.T.

Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**TUGAS AKHIR - ME184834**

**KAJIAN KELAYAKAN AWAL PADA BEBERAPA  
*BUSINESS STREAM* DENGAN MEMANFAATKAN DATA  
*AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS)***

**FEKENDRA JUSUF  
NRP. 0421164000066**

**Dosen Pembimbing  
Prof. Dr. Ketut Buda Artana, S.T., M.Sc.  
Dr. Emmy Pratiwi, S.T.**

**Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**BACHELOR THESIS - ME184834**

**PRE-FEASIBILITY STUDY OF BUSINESS STREAM THAT  
UTILIZING AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM  
(AIS) DATA**

**FEKENDRA JUSUF  
NRP. 0421164000066**

**Supervisor  
Prof. Dr. Ketut Buda Artana, S.T., M.Sc.  
Dr. Emmy Pratiwi, S.T.**

**Department of Marine Engineering  
Faculty of Marine Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## LEMBAR PENGESAHAN

### **Kajian Kelayakan Awal pada Beberapa *Business Stream* dengan Memanfaatkan Data *Automatic Identification System* (AIS)**

#### **TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada  
Bidang Studi *Reliability, Availability, Management, and Safety* (RAMS)  
Program S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Penulis:  
**Fekendra Jusuf**  
NRP. 0421164000066

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Prof. Dr. Ketut Buda Artana, S.T., M.Sc.
2. Dr. Emmy Pratiwi, S.T.

The image shows two handwritten signatures in black ink. The first signature is a stylized, cursive signature that appears to be 'Ketut Buda Artana'. The second signature is also cursive and appears to be 'Emmy Pratiwi'. Both signatures are enclosed in parentheses.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## LEMBAR PENGESAHAN

**Kajian Kelayakan Awal pada Beberapa *Business Stream* dengan Memanfaatkan  
Data *Automatic Identification System* (AIS)**

### TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada  
Bidang Studi *Reliability, Availability, Management, and Safety* (RAMS)  
Program S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Penulis:

**Fekendra Jusuf**

NRP. 04211640000066

Disetujui Oleh,  
Kepala Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
  
Beny Cahyono, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 197903192008011008

**SURABAYA**

**AGUSTUS, 2020**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **KAJIAN KELAYAKAN AWAL PADA BEBERAPA *BUSINESS STREAM* DENGAN MEMANFAATKAN DATA *AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM* (AIS)**

Nama mahasiswa : Fekendra Jusuf  
NRP : 04211640000066  
Pembimbing : 1. Prof. Dr. Ketut Buda Artana, S.T., M.Sc.  
2. Dr. Emmy Pratiwi, S.T.

## **ABSTRAK**

Teknologi maritim yang berkembang kian pesat menghasilkan pertukaran informasi yang sangat beragam dalam jumlah yang besar. Informasi yang dimaksud dapat diperoleh dari peralatan ataupun sistem yang mampu memancarkan data. Salah satunya yaitu peralatan di kapal yang disebut dengan AIS (*Automatic Identification System*). AIS mampu memancarkan data hampir secara *real-time* setiap 2 detik hingga 6 menit sekali. Banyak peneliti dari berbagai negara di dunia bereksperimen mengintegrasikan data AIS dengan berbagai data lainnya. Berbagai penelitian tersebut telah menghasilkan daftar potensi pemanfaatan AIS yang sangat luas. Meskipun demikian, belum banyak bentuk realisasi yang mengakomodasi potensi AIS menjadi alat bantu industri secara luas maupun dalam lingkup industri maritim. Terbuka peluang besar untuk mengisi celah kekosongan tersebut sehingga dapat membantu aktivitas industri dibidang maritim. Penelitian ini mencoba menyajikan potensi AIS ke dalam beberapa kluster aplikasi yang berpotensi untuk ditawarkan kepada aktor maritim sebagai sebuah layanan. Pemodelan bisnis dilakukan menggunakan BMC (*Business Model Canvas*) terhadap beberapa aplikasi terbaik yang sebelumnya telah dinilai menggunakan AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Model bisnis tersebut kemudian dievaluasi dengan standar yang ditetapkan. Hasilnya berupa beberapa model bisnis yang layak untuk diterapkan dari segi finansial. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam memenuhi kebutuhan aktor maritim dan memberi gambaran terkait bisnis yang layak untuk dijalankan.

Kata kunci: Studi Kelayakan Awal, AHP, BMC, AIS

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **PRE-FEASIBILITY STUDY OF BUSINESS STREAM THAT UTILIZING AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS) DATA**

Student : Fekendra Jusuf  
NRP : 0421164000066  
Supervisor : 1. Prof. Dr. Ketut Buda Artana, S.T., M.Sc.  
2. Dr. Emmy Pratiwi, S.T.

## **ABSTRACT**

As maritime technology becomes more advance, it produces a large number of information exchange. The information could be obtained from the system which are able to transmit data such as the Automatic Integrated System (AIS – an equipment onboard). AIS is able to transmitting data nearly in real-time condition (once every 2 seconds to 6 minutes). Researchers around the world have done experimented to integrating the AIS data with other various data. Tons of research made a longlist of AIS potential uses. However, realization which is accommodating the potential to be utilized as a tool for marine industries only available in a small numbers. An opportunity is wide open. This research present the potential of AIS in several cluster of applications which could be offered as services to the maritime stakeholders. Business modeling is done using the BMC (Business Model Canvas) to some applications which have previously been assessed using the AHP (Analytical Hierarchy Process) method. Modelled business then evaluated to the standard given. The result is some businesses model that are financially feasible. This research is expected to be a reference in fulfilling the needs of maritime stakeholders and providing an overview of businesses that are feasible to be conducted.

Keywords: Pre-Feasibility Study, AHP, BMC, AIS

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis hantarkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang dengan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan baik. Laporan ini disusun guna melengkapi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan tugas akhir bagi Mahasiswa Departemen Teknik Sistem Perkapalan FTK – ITS Surabaya.

Laporan penelitian ini bukan disusun tanpa dukungan, semangat, serta bimbingan yang diberikan kepada penulis, sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ketut Buda Artana, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 yang banyak meluangkan waktu untuk membagikan pengalaman dan bersedia membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian.
2. Ibu Dr. Emmy Pratiwi, S.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah mengerahkan segenap waktu dan tenaganya serta dengan sabar mengarahkan penulis dalam proses penelitian.
3. Bapak Dr. A.A B. Dinariyana D.P, ST., M. Eng. selaku dosen wali yang telah mengarahkan penulis dalam menjalani masa perkuliahan di Departemen Teknik Sistem Perkapalan.
4. Seluruh anggota Lab. RAMS yang banyak membantu dan memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Teman-teman Mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan yang banyak meluangkan waktunya dengan penulis.
6. Seluruh tenaga pendidik di Departemen Teknik Sistem Perkapalan yang telah berusaha maksimal dalam menciptakan lingkungan belajar yang nyaman.
7. Keluarga penulis yang tidak henti-hentinya mendoakan kelancaran penulis dalam menjalankan perkuliahan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Laporan penelitian tugas akhir ini disusun dengan sebaik-baiknya, namun bukan berarti tidak ada kesalahan di dalam penulisan maupun isinya. Maka dari itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang diberikan. Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

Surabaya, 22 Juli 2020



Penulis

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Integrasi Data AIS.....	5
2.1.1. Data AIS.....	6
2.1.2. Data Lain.....	7
2.1.3. Stakeholder Maritim.....	7
2.1.4. Penerapan Integrasi Data AIS.....	8
2.2. Studi Pra-Kelayakan.....	9
2.2.1. Aspek Ekonomi.....	9
2.2.2. Aspek Teknis.....	10
2.2.3. Evaluasi Keuangan.....	10
2.3. Analytical Hierarchy Process.....	12
2.4. Business Model Canvas.....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
3.1. Alur Penelitian.....	17
3.2. Perumusan Masalah.....	17
3.3. Studi Literatur.....	18

3.4.	Pengumpulan Data Primer dan Sekunder .....	18
3.5.	Pemetaan dan Pengelompokkan Potensi <i>Business Stream</i> .....	18
3.6.	<i>Shortlist</i> Potensi <i>Business Stream</i> .....	18
3.7.	Pemodelan Business Stream.....	19
3.8.	Studi Kelayakan Awal: Evaluasi Keuangan.....	19
3.9.	Kesimpulan dan Saran.....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>21</b>
4.1.	Kluster Aplikasi.....	21
4.1.1.	Sistem Peringatan Dini .....	21
4.1.2.	Efisiensi Pelayaran .....	21
4.1.3.	Sistem Pemantauan Keamanan.....	22
4.1.4.	Perikanan .....	22
4.1.5.	Sistem Penelusuran Insiden Maritim.....	23
4.1.6.	SAR dan Patroli Laut.....	23
4.1.7.	Sistem Administrasi dan Inspeksi .....	24
4.2.	Penilaian Aplikasi Menggunakan AHP.....	24
4.2.1.	Langkah Penilaian .....	26
4.2.2.	Penilaian dalam Kelompok.....	26
4.2.3.	Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan.....	27
4.2.4.	Pengolahan Data.....	30
4.3.	Sistem Peringatan Dini .....	31
4.3.1.	Model Bisnis Sistem Peringatan Dini.....	32
4.3.2.	Evaluasi Keuangan Sistem Peringatan Dini .....	34
4.3.3.	Skenario Pendanaan Sistem Peringatan Dini.....	36
4.4.	Efisiensi Pelayaran .....	36
4.4.1.	Model Bisnis Efisiensi Pelayaran .....	37
4.4.2.	Evaluasi Keuangan Efisiensi Pelayaran .....	38
4.4.3.	Skenario Pendanaan Efisiensi Pelayaran.....	40
4.5.	Sistem Pemantauan Keamanan.....	41
4.5.1.	Model Bisnis Sistem Pemantauan Keamanan .....	41
4.5.2.	Evaluasi Keuangan Sistem Pemantauan Keamanan.....	43
4.5.3.	Skenario Sistem Pemantauan Keamanan .....	45

4.6.	Sistem Administrasi dan Inspeksi .....	45
4.6.1.	Model Bisnis Sistem Administrasi dan Inspeksi .....	45
4.6.2.	Evaluasi Keuangan Sistem Administrasi dan Inspeksi.....	47
4.6.3.	Skenario Pendanaan Sistem Administrasi dan Inspeksi .....	49
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1.	Kesimpulan.....	51
5.2.	Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>55</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS .....</b>		<b>82</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Automatic Identification System ( <a href="https://www.marinfo.gc.ca">https://www.marinfo.gc.ca</a> ).....	5
Gambar 2. 2 Hierarki Keputusan (Saaty & Vargas, 2001).....	12
Gambar 2. 3 Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2012) .....	14
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	17
Gambar 4. 1 Hierarki Penilaian.....	26
Gambar 4. 2 Bobot masing-masing Kriteria dan Subkriteria .....	30
Gambar 4. 3 Nilai masing-masing Alternatif .....	31
Gambar 4. 4 BMC Sistem Peringatan Dini .....	33
Gambar 4. 5 Grafik Present Value Sistem Peringatan Dini .....	35
Gambar 4. 6 BMC Efisiensi Pelayaran.....	38
Gambar 4. 7 Grafik Present Value Efisiensi Pelayaran.....	40
Gambar 4. 8 BMC Sistem Pemantauan Keamanan.....	43
Gambar 4. 9 Grafik Present Value Sistem Pemantauan Keamanan .....	44
Gambar 4. 10 BMC Administration & Inspection .....	47
Gambar 4. 11 Grafik Present Value Sistem Administrasi dan Inspeksi .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data-Data Maritim .....	7
Tabel 2. 2 Beberapa Aktor Maritim dan Perannya.....	8
Tabel 4. 1 Fitur pada Sistem Peringatan Dini.....	21
Tabel 4. 2 Fitur pada Efisiensi Pelayaran .....	22
Tabel 4. 3 Fitur pada Sistem Pemantauan Keamanan .....	22
Tabel 4. 4 Fitur pada Perikanan.....	23
Tabel 4. 5 Fitur pada Sistem Penelusuran Insiden Maritim .....	23
Tabel 4. 6 Fitur pada SAR dan Patroli Laut .....	24
Tabel 4. 7 Fitur pada Sistem Administrasi dan Inspeksi .....	24
Tabel 4. 8 Bobot Kriteria Aplikasi .....	27
Tabel 4. 9 Bobot Subkriteria Teknis.....	27
Tabel 4. 10 Bobot Subkriteria Investasi .....	27
Tabel 4. 11 Bobot Subkriteria Manfaat .....	28
Tabel 4. 12 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kompleksitas Data.....	28
Tabel 4. 13 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Teknologi.....	28
Tabel 4. 14 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Biaya.....	29
Tabel 4. 15 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Waktu.....	29
Tabel 4. 16 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Calon Pengguna.....	29
Tabel 4. 17 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Regulasi .....	30
Tabel 4. 18 Biaya Investasi Sistem Peringatan Dini .....	34
Tabel 4. 19 Skenario Keuangan Sistem Peringatan Dini.....	35
Tabel 4. 20 Skenario Pendanaan Sistem Peringatan Dini .....	36
Tabel 4. 21 Biaya Investasi Efisiensi Pelayaran.....	39
Tabel 4. 22 Skenario Keuangan Efisiensi Pelayaran.....	40
Tabel 4. 23 Skenario Pendanaan Efisiensi Pelayaran.....	41
Tabel 4. 24 Biaya Investasi Sistem Pemantauan Keamanan .....	43
Tabel 4. 25 Skenario Keuangan Sistem Pemantauan Keamanan .....	44
Tabel 4. 26 Skenario Pendanaan Sistem Pemantauan Keamanan .....	45
Tabel 4. 27 Biaya Investasi Sistem Administrasi dan Inspeksi .....	47
Tabel 4. 28 Skenario Keuangan Sistem Administrasi dan Inspeksi .....	48
Tabel 4. 29 Skenario Pendanaan Sistem Administrasi dan Inspeksi.....	49

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Perdagangan melalui jalur laut menyumbang lebih dari 90% dari perdagangan dunia dalam hal volume (UNCTAD, 2018). Besarnya skala dan jaringan tersebut menyebabkan aktor maritim menghadapi masalah perencanaan strategis dalam menjalankan operasinya (Brouer et al., 2016). Pengambilan keputusan harus mempertimbangkan berbagai faktor yang mudah berubah-ubah.

IMO (*International Maritime Organization*) lewat *SOLAS Chapter V* mewajibkan penggunaan AIS (*Automatic Identification System*) untuk meningkatkan level terwujudnya keamanan dan keselamatan lalu lintas di laut. Disamping itu, IMO mengatur pertukaran informasi yang disebut dengan *e-navigation*. *E-navigation* didefinisikan sebagai pengumpulan, integrasi, pertukaran, penyajian, dan analisis informasi kelautan yang selaras untuk meningkatkan navigasi dan layanan terkait untuk keselamatan dan keamanan di laut dan perlindungan lingkungan laut.

Kedua aturan tersebut kemudian didukung oleh Konvensi FAL tahun 2016 yang mendorong penggunaan konsep *single window* untuk pertukaran data yang memungkinkan pengumpulan informasi yang dibutuhkan oleh otoritas publik. Aturan ini bertujuan untuk mempermudah perdagangan internasional serta memastikan efisiensi dan kelancaran rantai logistik yang diperdagangkan melalui jalur laut.

Peraturan-peraturan yang dikeluarkan tersebut selaras dengan kemajuan teknologi yang kian berkembang. Hal ini memicu terjadinya digitalisasi terhadap industri maritim. Dengan data AIS yang dipancarkan setiap 2-12 detik sekali menyebabkan peningkatan jumlah data yang tersedia sehingga membuat AIS menjadi salah satu sumber *big data*.

Berbagai penelitian terkait pemanfaatan data AIS telah dilakukan diberbagai negara di dunia. Integrasi data AIS dapat digunakan sebagai dasar pemantauan lalu lintas laut, estimasi polusi, dan inspeksi kapal (Maulidi et al., 2015). Pemanfaatan AIS dalam menciptakan keselamatan transportasi laut sudah tidak terbantahkan (Masroeri et al., 2012). Integrasi AIS juga dapat dilakukan untuk mengestimasi aktivitas *illegal fishing* (Longépé et al., 2018).

Setidaknya ada 10 bidang penelitian terkait penggunaan data AIS yaitu (1) lalu lintas laut, (2) logistik dan ekonomi transportasi, (3) pemantauan, (4) tubrukan, (5) emisi, (6) tumpahan minyak, (7) kebisingan, (8) interaksi lumba-lumba, (9) perikanan, (10) dan es (Svanberg et al., 2019).

Meskipun AIS telah digunakan dalam beberapa bidang untuk menjawab berbagai kebutuhan yang spesifik, belum ada bentuk realisasi yang mengakomodasi potensi AIS menjadi alat bantu industri secara luas maupun dalam lingkup industri maritim. (Shelmerdine, 2015).

Dengan melimpahnya penelitian terkait AIS dan minimnya implementasi yang diterapkan secara luas, terbuka peluang besar untuk mengisi celah kekosongan tersebut sehingga dapat membantu aktivitas industri maritim. Tentunya dibutuhkan analisis yang baik sehingga data-data tersebut dapat menjadi sebuah produk layanan yang dapat dikomersialkan untuk menunjang kinerja dan operasional pihak terkait. Penelitian ini akan menganalisis model bisnis yang dapat ditawarkan kepada aktor maritim sehingga mampu memberikan informasi untuk menunjang kegiatan dan memenuhi berbagai tantangan global.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana potensi integrasi data AIS yang dapat menunjang aktivitas industri dibidang maritim?
2. Bagaimana bentuk pemanfaatan integrasi data AIS yang dapat diimplementasikan sehingga dapat ditawarkan sebagai sebuah layanan kepada berbagai aktor maritim?
3. Bagaimana kelayakan dari bentuk pemanfaatan tersebut sebagai sebuah model bisnis?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui potensi integrasi data AIS yang dapat menunjang aktivitas industri dibidang maritim.
2. Mengetahui bentuk pemanfaatan integrasi data AIS yang dapat diimplementasikan sehingga dapat ditawarkan sebagai sebuah layanan kepada berbagai aktor maritim.
3. Mengetahui kelayakan dari bentuk pemanfaatan tersebut sebagai sebuah model bisnis.

### **1.4. Batasan Masalah**

1. Pemenuhan kebutuhan aktor maritim berbasis kepada bentuk integrasi AIS.
2. Studi kelayakan awal pada model bisnis ditinjau dari aspek keuangan dan standar tertentu.



**1.5. Manfaat Penelitian**

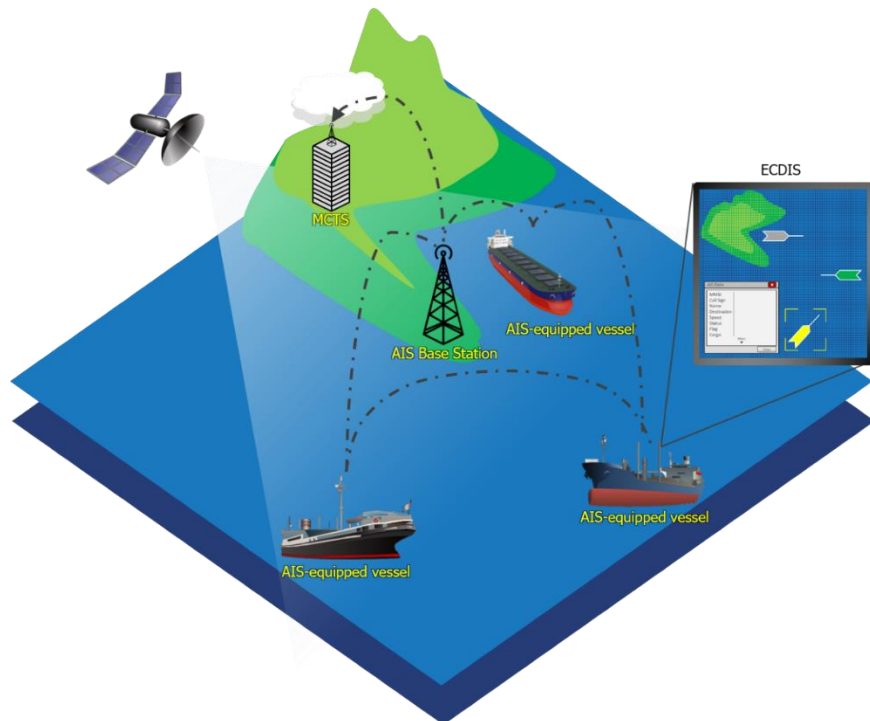
1. Menyediakan proses pembuatan model bisnis dengan memanfaatkan data AIS.
2. Menyediakan bentuk perpaduan data yang dapat bermanfaat dalam pengembangan industri maritim.
3. Memberikan gambaran model bisnis yang layak untuk diterapkan.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Integrasi Data AIS

AIS (*Automatic Identification System*) merupakan perangkat navigasi yang beroperasi dengan memanfaatkan sinyal radio VHF (*Very High Frequency*). Perangkat tersebut pertama kali diatur oleh IMO pada tahun 2002. Di Indonesia, setiap kapal yang berlayar di perairan Indonesia wajib memasang dan mengaktifkan AIS demi meningkatkan keselamatan dan keamanan pelayaran.



Gambar 2. 1 Automatic Identification System  
(<https://www.marinfo.gc.ca>)

AIS mampu memancarkan dan menerima data navigasi antar kapal, stasiun VTS (*Vessel Traffic Services*), stasiun radio pantai (SROP) dan satelit. Data tersebut kemudian dapat ditampilkan pada perangkat ECDIS, ECS, PPU, dan radar.

### 2.1.1. Data AIS

Penggunaan AIS di Indonesia dibagi menjadi 2, yaitu AIS Klas A dan AIS Klas B. Berikut ini penjelasan singkat dari kedua tipe AIS tersebut.

#### a. AIS Klas A

AIS klas A wajib dipasang dan diaktifkan pada kapal berbendera Indonesia yang memenuhi persyaratan SOLAS (*PM 7 Tahun 2019*). Data AIS klas A dikelompokkan menjadi data statik dan data dinamik. Data statik terdiri dari data-data berikut:

- Nama dan jenis kapal
- Tanda panggilan (*call sign*)
- Kebangsaan kapal
- MMSI No.
- IMO No.
- Bobot Kapal
- Sarat (draught)
- Panjang dan lebar kapal

Sedangkan data dinamik terdiri atas data-data dibawah ini:

- Status navigasi
- Titik koordinat kapal
- Tujuan berlayar dan perkiraan waktu tiba
- Kecepatan kapal
- Haluan kapal

#### b. AIS Klas B

AIS klas B wajib dipasang dan diaktifkan pada kapal berbendera Indonesia yang memenuhi setidaknya 1 dari 3 syarat berikut; (1) kapal penumpang dan kapal barang non konvensional berukuran diatas 35 GT; (2) kapal yang berlayar atau melakukan kegiatan yang diatur dalam peraturan kepabeanan; (3) kapal ikan berukuran lebih dari 60 GT.

Data yang dipancarkan oleh AIS klas B antara lain:

- Nama dan jenis kapal
- Kebangsaan kapal
- MMSI No.
- Titik koordinat kapal
- Kecepatan kapal
- Haluan kapal

### 2.1.2. Data Lain

Berbagai data yang berhubungan dengan maritim dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok. Data tersebut dapat ditransmisikan dengan input manual maupun sensor otomatis. Informasi tersebut terdiri atas:

Tabel 2. 1 Data-Data Maritim

<i>Ship Database</i>	Ukuran utama kapal
	Klasifikasi
	<i>Owner/Management</i>
	<i>Manning</i>
	<i>Logbook</i>
	<i>List of documents</i>
	Spesifikasi Permesinan
Data Lingkungan	Cuaca
	Arah dan kecepatan angin
	Ombak dan pasang-surut
	Tingkat Emisi
Data Pelabuhan	Alur pelabuhan
	Kedalaman kolam pelabuhan
	Fasilitas dan kapasitas
	Biaya layanan
Data lainnya	Pipa dan kabel bawah laut
	Bangunan lepas pantai
	Wilayah konservasi

### 2.1.3. Stakeholder Maritim

Industri maritim berjalan dengan melibatkan berbagai pihak. Setiap pihak tersebut memiliki peran masing-masing. Faktor internal dan eksternal seperti regulasi *e-navigation* dan persaingan yang semakin ketat menyebabkan para aktor maritim perlu meningkatkan pelayanan dan operasinya. Dalam memenuhi tantangan tersebut, kebutuhan setiap pihak tentu juga berbeda-beda. Berikut ini beberapa aktor maritim dan perannya dalam kegiatan maritim:

Tabel 2. 2 Beberapa Aktor Maritim dan Perannya

Aktor	Peran
Badan SAR Nasional	Penanganan musibah dengan menyelenggarakan operasi dibidang <i>search and rescue</i>
Badan Keamanan Laut	Melakukan patroli keamanan dan keselamatan di wilayah perairan Indonesia dan wilayah yurisdiksi Indonesia
ISCG	Melakukan penjagaan dan penegakan peraturan perundang-undangan di laut dan pantai
Pelabuhan	Menyediakan fasilitas dan melayani jasa kepelabuhanan
Kesyahbandaran	Melaksanakan pengawasan dan penegakan hukum di bidang keselamatan dan keamanan pelayaran
Perusahaan Pelayaran	Merencanakan dan melaksanakan operasi angkutan laut
Badan Klasifikasi	Memberikan penilaian atas kelaik-lautan kapal untuk berlayar
KNKT	Melaksanakan investigasi kecelakaan transportasi
Mahkamah Pelayaran	Melaksanakan pemeriksaan lanjutan atas kecelakaan kapal dan menegakkan kode etik profesi dan kompetensi nahkoda

#### 2.1.4. Penerapan Integrasi Data AIS

Beberapa pemanfaatan integrasi data AIS telah dilakukan untuk memenuhi berbagai kebutuhan. DNV – GL (*Det Norske Veritas – Germanischer Lloyd*) meng-*cluster*-kan 6 (enam) area pemanfaatan *big data*, yaitu:

- Operasi teknis dan perawatan
- Efisiensi energi
- Kinerja keselamatan
- Manajemen dan pemantauan lalu lintas kapal terhadap kecelakaan dan risiko lingkungan
- Operasi komersial
- Otomatisasi operasi kapal

Salah satu contoh pemanfaatan integrasi data yaitu pemantauan konsumsi bahan bakar dan pengembangan strategi navigasi, yang dapat membantu pihak terkait untuk meningkatkan efisiensi operasi. Dibidang keselamatan, *machine learning techniques*

dapat digunakan untuk mendeteksi anomali atau penyimpangan dari pergerakan kapal. Deteksi terhadap anomali tersebut dapat memancing alarm sehingga operator dapat menanggapi anomali yang terjadi (Mirović et al., 2018).

Contoh lainnya yaitu deteksi potensi kerusakan peralatan. Informasi tersebut dapat digunakan untuk meminimalkan *downtime* dan mengurangi perbaikan dengan mencegah terjadinya kerusakan.

## 2.2. Studi Pra-Kelayakan

Studi pra-kelayakan merupakan suatu kegiatan untuk mengkaji sebuah proyek yang akan dilaksanakan. Kajian dilakukan terhadap beberapa aspek sehingga dapat memberikan gambaran awal terhadap layak-tidaknya sebuah proyek. Penilaian dari aspek pasar, teknis, finansial, ekonomi, sosial, dan lingkungan dapat dilakukan dalam studi kelayakan awal. Kemudian, penilaian dari aspek hukum dilakukan untuk melihat legal-tidaknya proyek tersebut. Studi kelayakan awal memberikan pandangan secara umum yang dapat dijadikan acuan dalam melakukan studi kelayakan yang lebih rinci.

### 2.2.1. Aspek Ekonomi

Pengkajian aspek ekonomi berfungsi untuk memberi sudut pandang ekonomi terhadap sebuah proyek. Gambaran yang dihasilkan dapat berbeda-beda bergantung pada proyek yang dikaji. Analisis ekonomi memiliki bentuk yang beragam, mulai dari identifikasi kebutuhan pasar hingga perhitungan biaya dan proyeksi pendapatan.

- **Kebutuhan Pasar**

Kebutuhan pasar perlu dianalisis untuk melihat masalah dan peluang yang dihasilkan. Pengumpulan data dari berbagai sumber diperlukan untuk dapat melakukan identifikasi masalah dan peluang tersebut. Kemudian, analisis dan peramalan dilakukan dari data yang didapatkan sehingga menghasilkan sebuah kesimpulan yang dapat membantu *decision maker* dalam mengambil keputusan.

- **CAPEX (*Capital Expenditure*)**

CAPEX adalah total biaya yang diperlukan untuk membeli, memperbaiki, ataupun mengganti aset proyek. Aset tersebut antara lain properti, peralatan dan mesin, teknologi, dan lain-lain.

- **OPEX (*Operation Expenditure*)**

OPEX (*Operation Expenditure*) merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menunjang kegiatan agar bisnis berjalan. Biaya tersebut meliputi upah karyawan, biaya sewa, pajak, dll.

- **Revenue**

Pendapatan (*revenue*) menyatakan keseluruhan hasil usaha dari produk atau jasa yang ditawarkan. Pendapatan tidak memperhitungkan biaya produksi sehingga sering disebut dengan pendapatan kotor.

- *Income*  
Penghasilan (*income*) adalah nilai pendapatan dikurangi dengan biaya produksi. Penghasilan juga sering disebut dengan pendapatan bersih.

### 2.2.2. Aspek Teknis

Perwujudan fisik proyek seringkali dibatasi oleh aspek-aspek teknis seperti kondisi lapangan dan tingkat teknologi. Aspek teknis berhubungan erat dengan aspek lain, khususnya finansial. Salah satu contohnya yaitu biaya investasi yang sebagian besar diserap untuk hal-hal teknis seperti pengadaan barang, konstruksi, dan teknologi. Selain itu, peralatan yang digunakan juga memerlukan *maintenance* atau perawatan. Aspek teknis memberikan pandangan terhadap layak-tidaknya sebuah proyek dari sudut pandang operasional.

### 2.2.3. Evaluasi Keuangan

Analisis biaya dan manfaat digunakan untuk proses identifikasi, pengukuran dan perbandingan manfaat dan biaya proyek atau program investasi dalam mengevaluasi penggunaan sumber daya. Perhitungan manfaat dan biaya merupakan pendekatan aspek finansial dalam menilai sebuah proyek.

Komponen yang diperlukan dalam melakukan analisis biaya-manfaat yaitu komponen biaya dan komponen manfaat. Secara garis besar, komponen biaya terbagi menjadi biaya modal (CAPEX) dan biaya operasional (OPEX). Pada komponen manfaat, terdapat keuntungan berwujud dan keuntungan tidak berwujud. Keuntungan berwujud merupakan segala bentuk keuntungan yang dapat diukur secara kuantitas atau dalam satuan nilai uang. Keuntungan tidak berwujud lebih mengacu kepada segala bentuk manfaat yang tidak mudah diukur secara nilai satuan uang. Salah satu contohnya yaitu keuntungan dalam bentuk peningkatan kualitas.

- Payback Period

*Payback period* (PP) menilai sebuah proyek dengan dasar waktu yang dibutuhkan oleh proyek tersebut untuk dapat menutup biaya investasi dari hasil aliran dana yang masuk. Perhitungan dapat dilakukan dengan membagi biaya investasi dengan jumlah pemasukan tiap periode tertentu. Waktu yang dibutuhkan oleh sebuah proyek untuk mencapai nilai keuntungan yang senilai dengan biaya investasi tersebut disebut dengan *payback period* atau periode pengembalian.

$$PP = \frac{Cf}{A} \quad (2.1)$$

Dimana,

$PP = \text{Payback Period}$

$Cf = \text{Biaya investasi}$



$A = \text{Pendapatan bersih pertahun}$

- Internal Rate of Return

Tingkat pengembalian atau IRR (*Internal Rate of Return*) merupakan indikator tingkat efisiensi dari suatu proyek investasi. Nilai dari IRR dapat dijadikan acuan untuk menentukan layak-tidaknya sebuah proyek. Jika didapatkan nilai IRR yang lebih besar dari 0, itu menunjukkan bahwa proyek tersebut memberikan keuntungan dari segi finansial.

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2}(i_2 - i_1) \quad (2.2)$$

Dimana,

$IRR = \text{Internal Rate of Return}$

$i_1 = \text{suku bunga yang menghasilkan NPV positif}$

$i_2 = \text{suku bunga yang menghasilkan NPV negatif}$

$NPV_1 = \text{NPV positif}$

$NPV_2 = \text{NPV negatif}$

- Net Present Value

Nilai waktu dari uang berubah-ubah setiap satuan waktu. Nilai uang yang sama akan berharga lebih rendah pada masa yang akan datang. Hal demikian terjadi salah satunya karena pengaruh inflasi. *Net Present Value* (NPV) memperhitungkan nilai waktu dari uang dengan menggunakan suku bunga yang berpengaruh pada arus aliran dana. NPV dapat dihitung dari selisih antara nilai investasi proyek dengan total pendapatan tiap periode.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(C)t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(Co)t}{(1+i)^t} \quad (2.3)$$

Dimana,

$NPV = \text{Net Present Value}$

$(C)t = \text{Pendapatan tahun ke } - t$

$(Co)t = \text{Pengeluaran tahun ke } - t$

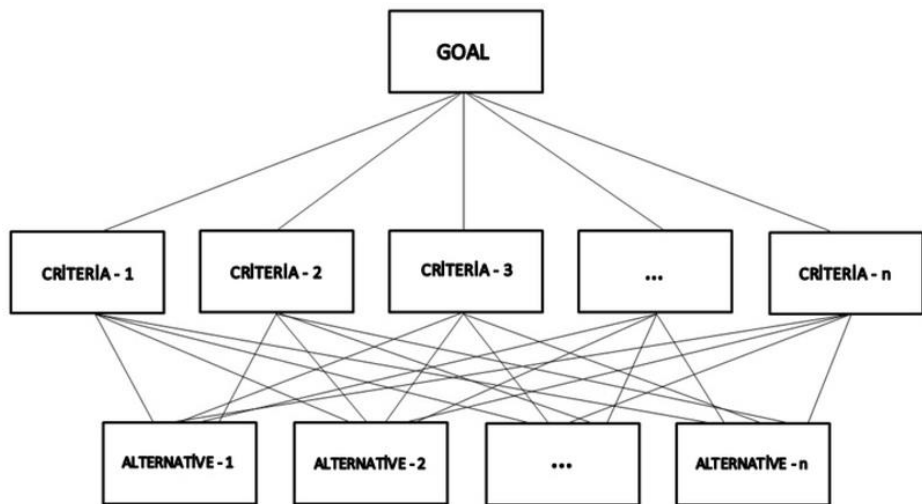
$n = \text{Umur proyek}$

$i = \text{Suku bunga}$

$t = \text{Waktu}$

### 2.3. Analytical Hierarchy Process

AHP (*Analytical Hierarchy Process*) adalah sebuah metode yang digunakan untuk menyusun suatu prioritas dengan menggunakan beberapa kriteria (Saaty & Vargas, 2001). Metode ini memiliki sifat yang didasarkan pada suatu proses yang terstruktur dan logis.



Gambar 2. 2 Hierarki Keputusan  
(Saaty & Vargas, 2001)

Tahapan dalam melakukan AHP secara garis besar yaitu:

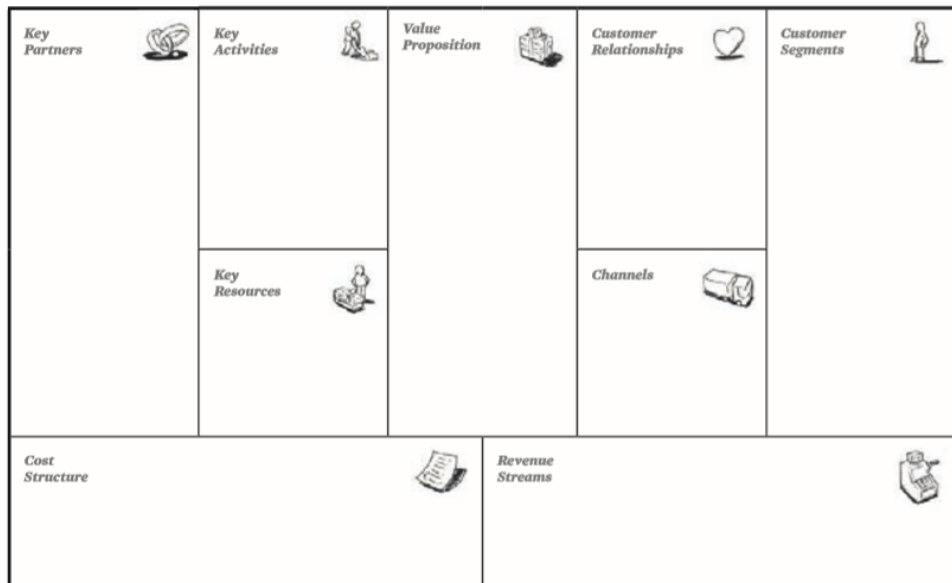
- Membuat konsep (*Conceptualizing*)  
Pembuatan konsep adalah tahap pertama dalam menggunakan metode AHP. Kerangka konseptual memberikan tujuan dan batasan sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diinginkan.
- Penyusunan (*Structuring*)  
Proses ini dilakukan dengan mengidentifikasi dan memperhatikan seluruh sistem. Poin-poin kriteria disusun dalam beberapa tingkat. Setiap tingkat mencakup elemen yang homogen.

- **Pembobotan (*Weighting*)**  
Poin-poin kriteria dibobotkan sesuai dengan tingkat sejauh mana kriteria tersebut dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Pembobotan tersebut dilakukan untuk mengetahui preferensi penilai terhadap susunan sistem secara keseluruhan.
- **Sistem penilaian (*Scoring*)**  
Penilaian diberikan kepada setiap poin kriteria yang telah ditentukan. Perhatian secara khusus perlu diberikan kepada pemberi nilai agar menilai dengan objektif berdasarkan tujuan dan meminimalisir subjektivitas individu.
- **Sintesis (*Synthesizing*)**  
Hasil penilaian kemudian dihitung dengan mengalikan bobot poin kriteria dengan nilai yang diberikan. Dengan demikian, didapatkan hasil akhir yang menyeluruh dan memperhitungkan segala aspek.
- ***Feedback***  
Validitas sintesis dievaluasi dengan pengujian konsistensi. Jika  $A > B$  dan  $B > C$ , maka responden atau penilai harus menyatakan bahwa  $A > C$ . Jika inkonsistensi melebihi batas toleransi yang ditentukan, dapat dilakukan pengambilan data atau penilaian ulang.
- **Kesimpulan (*Concluding*)**  
Langkah akhir dari rangkaian AHP yaitu menyimpulkan hasil yang didapatkan sehingga menjawab tujuan atau permasalahan yang diangkat.

#### **2.4. Business Model Canvas**

Pemodelan bisnis didefinisikan sebagai segala teknik pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan model sebuah bisnis. Pemodelan dapat digunakan untuk meninjau, meningkatkan, dan membuat sebuah bisnis. Model bisnis dapat mempermudah dalam memahami bentuk usaha sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan ide bisnis kepada calon investor.

BMC (*Business Model Canvas*) merupakan suatu kerangka yang membahas sebuah model bisnis. Kerangka tersebut disajikan dalam bentuk visual yang mirip seperti kanvas. Model ini digunakan untuk menjelaskan, memvisualisasikan, menilai, dan mengubah suatu model bisnis agar mampu menghasilkan kinerja yang optimal.

**The Business Model Canvas**

Gambar 2. 3 *Business Model Canvas*  
(Osterwalder & Pigneur, 2012)

BMC menjelaskan hubungan 9 (Sembilan) elemen model bisnis yang digambarkan secara visual, sehingga inovasi yang dibuat pada model bisnis akan lebih mudah untuk dipahami.

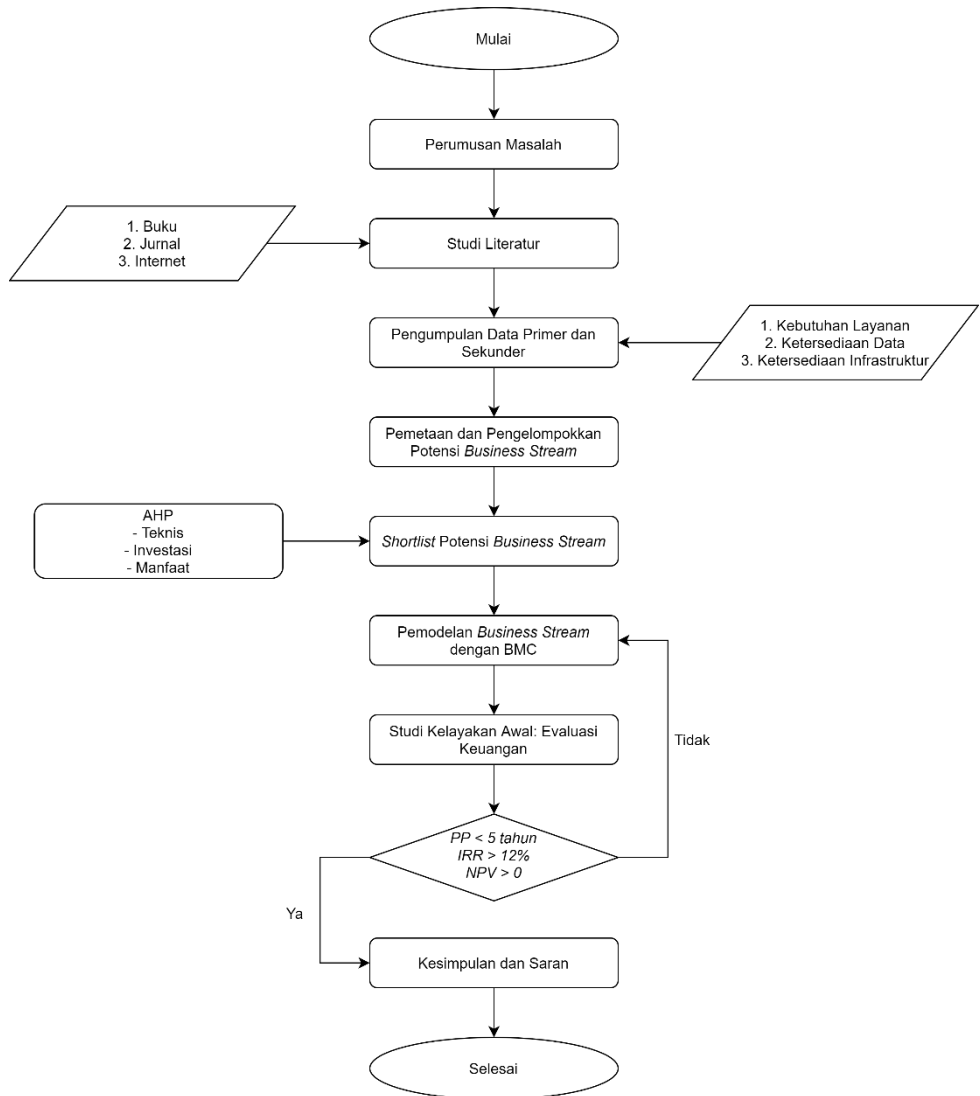
- *Value proposition*  
Mencakup terkait produk dan atau layanan yang ditawarkan kepada calon pelanggan.
- *Customer segments*  
Merupakan pengelompokkan calon pelanggan berdasarkan aspek tertentu.
- *Channels*  
Sarana untuk menyampaikan nilai atau manfaat dari produk dan atau jasa yang ditawarkan.
- *Customer relationship*  
Menjalin hubungan dengan pelanggan agar pelanggan tersebut tetap membeli atau menggunakan produk dan jasa yang ditawarkan sehingga tidak beralih ke penyedia produk/jasa lainnya.

- *Key activities*  
Segala bentuk kegiatan untuk menghasilkan sebuah produk atau jasa yang akan ditawarkan kepada pelanggan.
- *Key resources*  
Berbagai sumber daya yang dimiliki pelaku usaha untuk mewujudkan suatu nilai.
- *Key partnership*  
Pihak-pihak yang bersangkutan dalam proses produksi maupun distribusi produk/layanan.
- *Revenue stream*  
Segala bentuk pendapatan yang didapat dari berbagai lini bisnis, baik usaha primer maupun sekunder.
- *Cost structure*  
Biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi ataupun memasarkan produk atau layanan.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

### 3.2. Perumusan Masalah

Tahap awal dalam penelitian ini adalah perumusan masalah yang diawali dengan identifikasi permasalahan. Kemudian, masalah tersebut diterjemahkan menjadi rumusan masalah dan diberikan batasan penelitian sehingga memiliki tujuan yang jelas. Permasalahan yang diangkat harus cukup penting untuk diselesaikan sehingga dapat

bermanfaat dan terselesaikan secara objektif. Rumusan masalah telah ditentukan pada bab 1.

### **3.3. Studi Literatur**

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini merupakan studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari materi terkait. Materi yang dipelajari bersumber dari buku, jurnal, penelitian, dan sumber referensi terakreditasi lainnya yang berkaitan.

### **3.4. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder**

Pada tahap ini dilakukan pengambilan dan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian. Data yang dikumpulkan yaitu terkait kebutuhan layanan, ketersediaan data, dan ketersediaan infrastruktur yang berkaitan dengan AIS. Data primer diambil langsung dari sumbernya melalui wawancara, observasi, ataupun survei. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui sumber tidak langsung seperti buku atau arsip lainnya.

### **3.5. Pemetaan dan Pengelompokkan Potensi *Business Stream***

Setelah data diambil dan dikumpulkan, kemudian dilakukan analisis untuk mengidentifikasi kebutuhan aktor maritim yang dapat dipenuhi oleh perpaduan data AIS dengan data yang berkaitan. Dilakukan pemetaan terhadap kumpulan data tersebut sehingga dapat memenuhi kebutuhan *stakeholders*. Kemudian dilakukan pengelompokkan data yang dapat ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Hasil dari analisis tersebut merupakan interpretasi potensi usaha yang dapat dimanfaatkan sebagai sebuah konsep bisnis baru.

### **3.6. *Shortlist Potensi Business Stream***

Dengan kemungkinan potensi usaha yang besar, diperlukan sebuah metode untuk memberi gambaran terhadap konsep-konsep yang perlu ditindak-lanjut. Eliminasi dilakukan untuk menindak-lanjut beberapa gagasan terpilih sehingga penelitian ini terfokus pada beberapa konsep yang paling baik. Pengurutan ini dilakukan dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Kriteria yang digunakan dalam menyeleksi berbagai potensi tersebut meliputi aspek teknis, investasi, dan manfaat. Aspek teknis tersusun atas subkriteria kompleksitas data dan teknologi. Kriteria investasi terdiri dari subkriteria biaya dan waktu, sedangkan aspek manfaat ditunjang oleh jumlah calon pengguna dan ketersesuaiannya dengan regulasi. Penilaian diberikan oleh individu yang memiliki wawasan dibidang industri maritim, khususnya memahami cara kerja AIS. *Sample* yang diambil yaitu penilaian oleh profesional di bidang maritim dan Mahasiswa Departemen Teknik Sistem Perkapalan yang mendalami bidang keandalan dan keselamatan kapal di Lab. RAMS yang mengerti dasar dan sistem kerja AIS. Dengan demikian, diharapkan hasil penilaian yang objektif dan tepat sasaran.



### **3.7. Pemodelan Business Stream**

Setelah didapatkan urutan peringkat prioritas, selanjutnya dilakukan pemodelan bisnis sehingga elemen-elemen bisnis dapat tergambar dengan jelas. Diambil 4 (empat) aplikasi terbaik berdasarkan penilaian responden untuk dimodelkan ke bentuk bisnis. Model bisnis tersebut disajikan dengan menggunakan BMC (*Business Model Canvas*). Model bisnis yang dibuat mengabaikan penjualan data mentah, melainkan dibungkus dalam bentuk *software* atau perangkat lunak yang siap digunakan beserta penyediaan fasilitas yang dibutuhkan untuk menggunakan perangkat lunak tersebut.

### **3.8. Studi Kelayakan Awal: Evaluasi Keuangan**

Setelah bisnis dimodelkan, kemudian dilakukan pendekatan dari aspek keuangan untuk menilai kelayakan model bisnis tersebut. Model bisnis dianggap layak jika; nilai IRR-nya lebih besar dari 12%, dan *payback period* selama kurang dari 5 tahun, serta NPV bernilai positif. Jika tidak memenuhi ketiga kriteria tersebut, maka akan dilakukan pemodelan ulang dan evaluasi secara keuangan hingga kriteria tersebut terpenuhi. Selain itu, akan dibuat skenario pendanaan modal yang terdiri dari ekuitas dan pinjaman bank dengan rasio yang berbeda-beda.

### **3.9. Kesimpulan dan Saran**

Di akhir penelitian akan ditarik kesimpulan dari keseluruhan rangkaian penelitian yang dilakukan. Kesimpulan yang dihasilkan merupakan jawaban dari permasalahan yang diangkat sekaligus sebagai rangkuman dari proses penelitian.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Kluster Aplikasi

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, berbagai potensi AIS dapat dikelompokkan berdasarkan berbagai faktor. Pada penelitian ini, potensi tersebut dijadikan sebagai fitur-fitur di dalam 7 kelompok aplikasi yang berbeda. Kelompok aplikasi dan fitur tersebut dijelaskan pada sub-bab berikut.

#### 4.1.1. Sistem Peringatan Dini

Sistem peringatan dini berfungsi untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan di laut. Kapal yang melintas di dekat infrastruktur seperti kabel, pipa, *buoy*, dan bangunan lepas pantai dan berpotensi menyebabkan kecelakaan akan diperingatkan sehingga operator dapat bertindak untuk menghindari terjadinya kecelakaan. Selain itu, sistem ini dapat memberikan peringatan pada kapal yang berada dekat wilayah konservasi atau berpotensi melewatinya.

Tabel 4. 1 Fitur pada Sistem Peringatan Dini

Sistem Peringatan Dini	Pipa Bawah Laut
	Kabel Bawah Laut
	Instalasi Laut lainnya
	Wilayah Konservasi

Sistem peringatan dini menjadi salah satu bentuk mitigasi yang dapat dimanfaatkan oleh pemilik infrastruktur maupun instalasi laut. Dengan fitur yang ditawarkan, aplikasi ini dapat meminimalisir risiko kecelakaan pada instalasi, sehingga manfaatnya secara tidak langsung yaitu menghemat biaya yang mungkin saja perlu dikeluarkan untuk menanggulangi kecelakaan yang terjadi.

#### 4.1.2. Efisiensi Pelayaran

Efisiensi pelayaran dapat ditingkatkan dengan memilih dan menggunakan rute pelayaran yang optimal dengan mempertimbangkan jarak, waktu, kecepatan, performa mesin dan penggunaan bahan bakar, kepadatan lalu lintas kapal di laut dan dapat memprediksi keterlambatan di pelabuhan sehingga berujung pada efisiensi pelayaran, yaitu dengan mengurangi kecepatan sehingga mengurangi konsumsi bahan bakar. Selain itu, aplikasi ini dapat memberikan laporan kinerja penundaan, pemanduan, dan kinerja pelabuhan. Sehingga dapat digunakan untuk memantau kesesuaian biaya layanan pelabuhan dengan kinerja sesungguhnya.

Tabel 4. 2 Fitur pada Efisiensi Pelayaran

	Optimasi Rute Pelayaran
Efisiensi Pelayaran	Prediksi Keterlambatan di Pelabuhan
	Kinerja Pelabuhan

Selain itu, aplikasi ini dapat memberikan laporan kinerja penundaan, pemanduan, dan kinerja pelabuhan. Sehingga dapat digunakan untuk memantau kesesuaian biaya layanan pelabuhan dengan kinerja sesungguhnya.

#### 4.1.3. Sistem Pemantauan Keamanan

Merupakan aplikasi untuk memonitor pergerakan dan kepadatan lalu lintas di laut. Dengan menggunakan sensor-sensor yang dipasang pada peralatan tertentu, sistem ini dapat digunakan untuk memantau performa mesin dan penggunaan bahan bakar serta emisi yang dihasilkan.

Tabel 4. 3 Fitur pada Sistem Pemantauan Keamanan

	Pergerakan Kapal dan Kepadatan Lalu Lintas
	Performa Mesin Kapal
Sistem Pemantauan Keamanan	Pemantauan Bahan Bakar dan Emisi
	<i>Illegal Fishing</i>
	<i>Transshipment</i>

Untuk meningkatkan keamanan dan mengurangi tindak ilegal di laut, aplikasi ini dapat mendeteksi indikasi tindak ilegal. Indikasi yang dimaksud yaitu *illegal fishing* yang dideteksi dari berhentinya kapal di wilayah kaya sumber daya laut. Selain itu, tindakan *transshipment* juga dapat dideteksi dari posisi kapal yang sangat dekat sehingga mengindikasikan terjadinya pertukaran atau pemindahan barang.

#### 4.1.4. Perikanan

Perikanan adalah aplikasi yang memiliki fungsi dibidang perikanan. Fiturnya dapat melacak keberadaan sumber daya laut yang legal untuk dimanfaatkan. Kapal yang terhubung dengan sistem tersebut dapat saling membagikan (*sharing*) lokasi yang kaya akan sumber daya laut. Selain itu, hasil tangkapan ikan juga dapat dilacak terkait lokasi dan waktu penangkapannya. Sehingga, dapat membantu pemerintah untuk memetakan dan mengontrol potensi kekayaan maritim.

Tabel 4. 4 Fitur pada Perikanan

Perikanan	Keterlacakan Produk Tangkapan
	Pencari Titik Tangkap Ikan
	Berbagi Lokasi Tangkap antar Kapal
	Pelacakan Wilayah Tangkap

Dengan fitur tersebut, pemerintah dapat terbantu dalam memetakan sumber daya laut. Dengan demikian, regulasi yang dibuat oleh pemerintah juga akan lebih tepat sasaran. Selain itu, kualitas produk tangkapan ikan dapat terlacak dengan jelas sehingga dapat meningkatkan harga jual.

#### 4.1.5. Sistem Penelusuran Insiden Maritim

Sebaran tumpahan minyak di permukaan laut dapat diproyeksikan dengan memperhitungkan kondisi seperti besar gelombang. Kemudian, analisis dampak tumpahan minyak terhadap lingkungan juga dapat dilakukan. Selain itu, sumber polusi atau pencemar dapat diidentifikasi. Dengan demikian, dapat digunakan sebagai acuan dalam menanggulangi pencemaran laut.

Tabel 4. 5 Fitur pada Sistem Penelusuran Insiden Maritim

Sistem Penelusuran Insiden Maritim	Trayek Sebaran Tumpahan Minyak
	Analisa Dampak Tumpahan Minyak
	Identifikasi Sumber Polusi/Pencemar

#### 4.1.6. SAR dan Patroli Laut

Aplikasi yang dapat memproyeksikan sebaran serpihan kapal yang mengalami tubrukan atau kecelakaan sehingga dapat membantu operasi pencarian. Operasi SAR dan patroli dapat dikoordinasikan melalui aplikasi ini. Tujuannya agar operasi tersebut dapat tersebar secara optimal atau tidak bertumpuk di suatu titik perairan. Selain itu, dapat dilakukan pelaporan operasi SAR dan patroli. Patroli jarak jauh dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi nirawak.

Tabel 4. 6 Fitur pada SAR dan Patroli Laut

SAR dan Patroli Laut	Distribusi Puing Kecelakaan
	Koordinasi SAR dan Patroli Laut
	Pelaporan Operasi SAR dan Patroli Laut
	Patroli Otomatis Jarak Jauh

#### 4.1.7. Sistem Administrasi dan Inspeksi

Sistem administrasi dan inspeksi merupakan aplikasi yang berhubungan dengan administrasi. Fungsinya untuk menghimpun data dokumen kapal beserta masa berlakunya, sehingga pengecekan dan izin berlayar dapat diterbitkan secara online. Dengan demikian, dapat meningkatkan efisiensi waktu.

Tabel 4. 7 Fitur pada Sistem Administrasi dan Inspeksi

Sistem Administrasi dan Inspeksi	Prioritas Inspeksi
	Pemeriksaan Dokumen Otomatis
	Penerbitan Izin secara Daring

#### 4.2. Penilaian Aplikasi Menggunakan AHP

Dalam penilaian masing-masing aplikasi, digunakan beberapa komponen kriteria dan subkriteria. Struktur hierarki kriteria dan subkriteria dapat dilihat pada gambar 4.1. Kriteria dan subkriteria tersebut dijabarkan secara lebih jelas dibawah ini:

##### 1. Teknis

Aspek teknis pada pemilihan aplikasi didefinisikan sebagai kemudahan dalam pembuatan aplikasi. Semakin mudah aplikasi untuk dibuat, maka semakin baik. Aspek teknis terdiri dari subkriteria kompleksitas data dan teknologi.

- Kompleksitas Data

Kompleksitas data merupakan salah satu tantangan dalam menghasilkan informasi. Semakin kompleks data yang dibutuhkan, maka semakin sulit untuk mengolah data menjadi informasi. Sehingga, prioritas diberikan kepada aplikasi yang sekiranya membutuhkan data yang sederhana.

- Teknologi

Tingkat teknologi yang rendah akan lebih baik dibandingkan dengan yang membutuhkan teknologi tinggi. Penilaian sub-kriteria teknologi perlu

dilakukan dengan memprioritaskan penggunaan tingkat teknologi yang seminimalis mungkin.

## 2. Investasi

Investasi tersusun atas biaya pembuatan dan waktu yang dibutuhkan untuk bisa diimplementasikan. Semakin kecil investasi yang dibutuhkan maka akan semakin baik.

- Biaya

Rendahnya biaya yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi hingga dapat digunakan merupakan salah satu faktor yang dipertimbangkan. Semakin kecil biaya yang dibutuhkan, tentu akan semakin baik bagi setiap pihak yang terlibat.

- Waktu

Waktu didefinisikan sebagai durasi sebuah aplikasi dapat dibuat hingga dapat digunakan. Waktu yang sedikit akan lebih disukai dibandingkan dengan yang membutuhkan waktu lama.

## 3. Manfaat

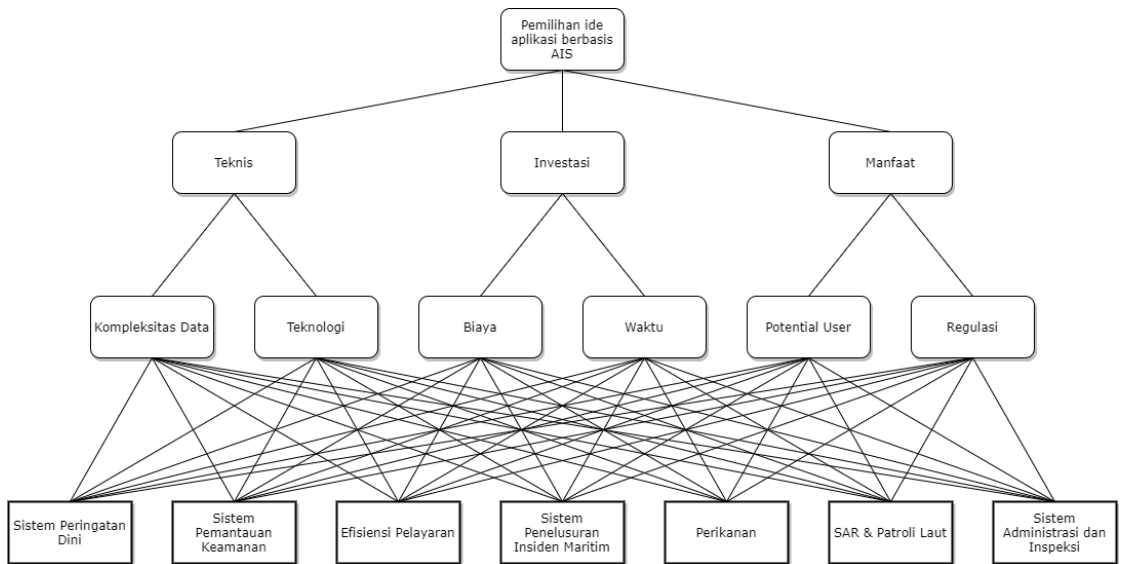
Kriteria manfaat menunjukkan kemampuan aplikasi dalam memberikan kontribusi positif dibidang maritim. Semakin banyak manfaat yang diberikan maka penilaian yang diberikan juga semakin baik.

- Calon Pengguna

Menggambarkan potensi calon pengguna aplikasi yang akan dibuat. Semakin banyak calon pengguna aplikasi, maka semakin baik penilaian yang diberikan.

- Regulasi

Regulasi didefinisikan sebagai ketersesuaian manfaat aplikasi dengan peraturan yang ada. Semakin banyak regulasi yang mendukung manfaat aplikasi tersebut, maka semakin baik penilaian yang diberikan.



Gambar 4. 1 Hierarki Penilaian

#### 4.2.1. Langkah Penilaian

##### I. Tahap 1

- Pengumpulan Kuisioner  
Kuisioner disebarakan kepada calon responden yang memiliki wawasan maritim, khususnya yang mengerti tentang penerapan AIS. Didapatkan 32 responden yang terdiri dari mahasiswa dan profesional dibidang maritim.
- Konversi tingkat kepentingan verbal ke dalam bentuk numerik di dalam matriks perbandingan berpasangan, dengan skala 1 sampai 9.

##### II. Tahap 2

Merata-ratakan hasil penilaian banyak orang menjadi nilai rata-rata geometrik.

##### III. Tahap 3

Hasil penilaian harus memiliki nilai inkonsistensi yang lebih kecil dari 10%. Nilai inkonsistensi yang melebihi batas tersebut menunjukkan bahwa pengambilan keputusan tidak konsisten, sehingga harus dilakukan penilaian ulang.

#### 4.2.2. Penilaian dalam Kelompok

Penggunaan metode AHP pada penelitian ini dilakukan untuk menilai hasil pendapat suatu kelompok responden. Untuk itu, perlu dilakukan perhitungan rata-rata geometrik dengan mengalikan nilai yang diberikan oleh masing-masing responden kemudian ditarik akar bilangan sebanyak jumlah penilai.

$$G = (X_1 X_2 X_3 \dots X_n)^{\frac{1}{n}} \quad (4.1)$$



Dimana,

$G = \text{rata - rata geometrik}$

$X_1, X_2, \dots, X_n = \text{penilaian ke } 1, 2, \dots, n$

$n = \text{banyaknya penilaian}$

#### 4.2.3. Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan dilakukan untuk membandingkan setiap elemen dengan elemen lainnya. Tujuannya yaitu untuk memberikan nilai kuantitatif pada sebuah pendapat yang kualitatif. Nilai bobot didapatkan dengan membagi nilai masing-masing kolom dengan nilai total kolomnya.

Tabel 4. 8 Bobot Kriteria Aplikasi

Kriteria	Teknis	Investasi	Manfaat
Teknis	1	0,49	0,17
Investasi	2,04	1	0,18
Manfaat	5,99	5,52	1
Bobot	0,09	0,17	0,74

Nilai pada tabel matriks perbandingan berpasangan didapat dari hasil perhitungan rata-rata geometris. Berdasarkan tabel di atas, kriteria investasi memiliki kecenderungan dengan nilai 2,04 dibandingkan dengan kriteria teknis. Sedangkan kecenderungan terhadap kriteria teknis adalah 1/investasi, yaitu 0,49.

Berikut tabel 4.9, tabel 4.10, dan tabel 4.11 merupakan hasil matriks perbandingan untuk subkriteria teknis, subkriteria investasi, dan subkriteria manfaat.

Tabel 4. 9 Bobot Subkriteria Teknis

Sub-Kriteria Teknis	Kompleksitas Data	Teknologi
Kompleksitas Data	1	0,49
Teknologi	2	1
Bobot	0,33	0,67

Tabel 4. 10 Bobot Subkriteria Investasi

Sub-Kriteria Investasi	Biaya	Waktu
Biaya	1	1,21
Waktu	0,83	1
Bobot	0,55	0,45

Tabel 4. 11 Bobot Subkriteria Manfaat

Sub-Kriteria Manfaat	Pengguna	Regulasi
Pengguna	1	1,94
Regulasi	0,52	1
Bobot	0,66	0,34

Tabel 4.12, tabel 4.13, tabel 4.14, tabel 4.15, tabel 4.16, tabel 4.17, dibawah ini menunjukkan nilai perbandingan berpasangan masing-masing alternatif pada setiap subkriteria, berturut-turut yaitu kompleksitas data, teknologi, biaya, waktu, calon pengguna, dan regulasi.

Tabel 4. 12 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Kompleksitas Data

Kode	Alternatif	A	B	C	D	E	F	G
A	Sistem Peringatan Dini	1	1,2	0,79	1,03	1,42	1,09	0,84
B	Efisiensi Pelayaran	0,84	1	1,14	1,14	1,82	1,42	0,97
C	Sistem Pemantauan Keamanan	1,26	0,88	1	1,34	1,53	1,6	0,62
D	Perikanan	0,97	0,88	0,75	1	1,25	1,35	0,96
E	Sistem Penelusuran Insiden Maritim	0,71	0,55	0,65	0,8	1	0,96	0,69
F	SAR & Patroli Laut	0,91	0,7	0,62	0,74	1,05	1	0,87
G	Sistem Administrasi dan Inspeksi	1,18	1,04	1,62	1,04	1,45	1,15	1

Tabel 4. 13 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Teknologi

Kode	Alternatif	A	B	C	D	E	F	G
A	Sistem Peringatan Dini	1	1,62	0,85	1,57	1,88	1,15	0,69
B	Efisiensi Pelayaran	0,62	1	0,85	1,18	1,39	0,98	0,93
C	Sistem Pemantauan Keamanan	1,18	1,18	1	2,61	2,18	1,52	0,72
D	Perikanan	0,64	0,85	0,38	1	0,94	0,7	0,59
E	Sistem Penelusuran Insiden Maritim	0,53	0,72	0,46	1,06	1	1,29	0,95
F	SAR & Patroli Laut	0,87	1,02	0,66	1,42	0,77	1	0,5
G	Sistem Administrasi dan Inspeksi	1,43	1,07	1,39	1,67	1,05	1,99	1

Tabel 4. 14 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Biaya

Kode	Alternatif	A	B	C	D	E	F	G
A	Sistem Peringatan Dini	1	0,81	0,94	0,98	2,09	1,24	0,66
B	Efisiensi Pelayaran	1,23	1	1,35	1,21	1,93	1,19	0,82
C	Sistem Pemantauan Keamanan	1,06	0,74	1	1,07	1,4	1,08	0,59
D	Perikanan	1,02	0,83	0,94	1	1,42	1,36	0,71
E	Sistem Penelusuran Insiden Maritim	0,48	0,52	0,71	0,70	1	0,73	0,75
F	SAR & Patroli Laut	0,81	0,83	0,92	0,74	1,36	1	0,55
G	Sistem Administrasi dan Inspeksi	1,51	1,21	1,7	1,41	1,34	1,83	1

Tabel 4. 15 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Waktu

Kode	Alternatif	A	B	C	D	E	F	G
A	Sistem Peringatan Dini	1	1,22	1,27	1,04	1,79	1,51	0,89
B	Efisiensi Pelayaran	0,82	1	0,99	1,12	1,56	1,31	0,99
C	Sistem Pemantauan Keamanan	0,79	1,01	1	1,35	1,22	1,47	0,89
D	Perikanan	0,96	0,89	0,74	1	1,01	0,89	0,47
E	Sistem Penelusuran Insiden Maritim	0,56	0,64	0,82	0,99	1	0,97	0,56
F	SAR & Patroli Laut	0,66	0,77	0,68	1,12	1,03	1	0,71
G	Sistem Administrasi dan Inspeksi	1,12	1,01	1,13	2,14	1,8	1,41	1

Tabel 4. 16 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Calon Pengguna

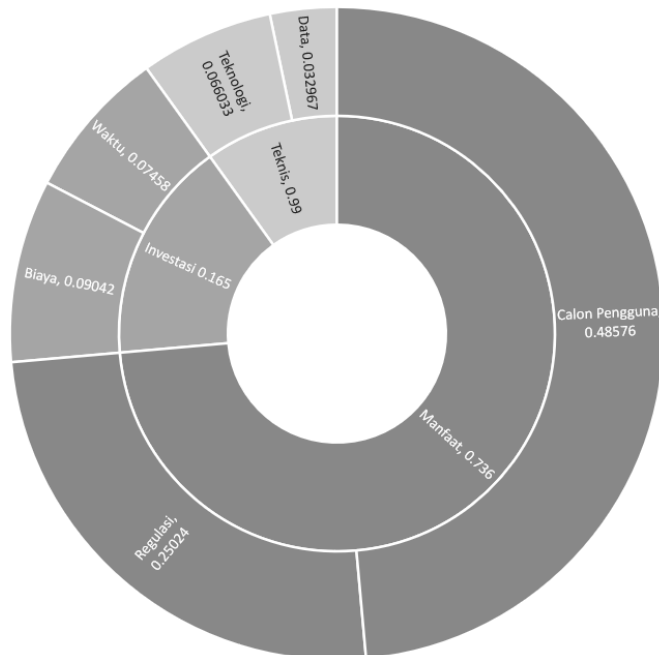
Kode	Alternatif	A	B	C	D	E	F	G
A	Sistem Peringatan Dini	1	1,53	1,45	2,49	2,58	4,05	1,77
B	Efisiensi Pelayaran	0,65	1	1,54	3,78	3,5	4,51	2,6
C	Sistem Pemantauan Keamanan	0,69	0,65	1	2,41	2,29	3,34	1,82
D	Perikanan	0,4	0,26	0,41	1	0,82	1,36	0,79
E	Sistem Penelusuran Insiden Maritim	0,39	0,29	0,44	1,21	1	2,3	1,09
F	SAR & Patroli Laut	0,25	0,22	0,29	0,74	0,43	1	0,58
G	Sistem Administrasi dan Inspeksi	0,56	0,38	0,55	1,27	0,91	1,73	1

Tabel 4. 17 Matriks Perbandingan Berpasangan Subkriteria Regulasi

Kode	Alternatif	A	B	C	D	E	F	G
A	Sistem Peringatan Dini	1	2,29	2,84	2,48	2,15	2,53	2,15
B	Efisiensi Pelayaran	0,43	1	0,81	1,55	1,08	1,54	0,75
C	Sistem Pemantauan Keamanan	0,35	1,24	1	2,38	1,21	1,99	1,03
D	Perikanan	0,4	0,65	0,42	1	0,52	1,2	0,58
E	Sistem Penelusuran Insiden Maritim	0,46	0,92	0,83	1,93	1	1,82	1,64
F	SAR & Patroli Laut	0,39	0,65	0,5	0,83	0,55	1	0,66
G	Sistem Administrasi dan Inspeksi	0,46	1,34	0,97	1,71	0,61	1,51	1

#### 4.2.4. Pengolahan Data

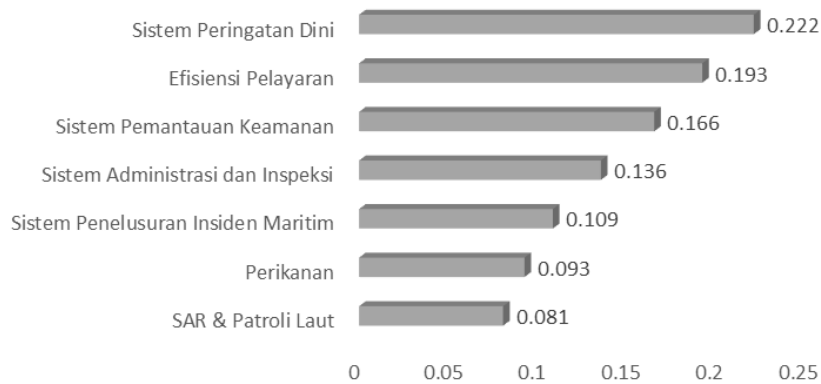
Pengolahan data yang didapatkan dilakukan dengan menggunakan bantuan *tools Expert Choice*. Dengan tujuan pemilihan ide aplikasi berbasis AIS, didapatkan nilai bobot dan hasil akhir penilaian yang dapat dilihat pada gambar 4.2 dan gambar 4.3.



Gambar 4. 2 Bobot masing-masing Kriteria dan Subkriteria

Pengolahan data yang dihasilkan menunjukkan bahwa kriteria dengan bobot terbesar yaitu kriteria manfaat dengan bobot sebesar 0,736. Pada bagian subkriteria, calon

pengguna mendominasi penilaian dengan bobot 0,486 atau 48,6% dari keseluruhan subkriteria.



Gambar 4. 3 Nilai masing-masing Alternatif

Penilaian yang dihasilkan menunjukkan bahwa nilai dari yang terbesar secara berurutan yaitu sistem peringatan dini, efisiensi pelayaran, sistem pemantauan keamanan, sistem administrasi dan inspeksi, sistem penelusuran insiden maritim, perikanan, dan SAR & patrol laut diposisi terakhir. Urutan tersebut besar dipengaruhi oleh banyaknya calon pengguna dari masing-masing aplikasi, mengingat besarnya bobot pada subkriteria tersebut di dalam proses penilaian. Dengan syarat nilai inkonsistensi harus lebih kecil dari 0,1, maka penilaian tersebut dapat digunakan karena memiliki nilai inkonsistensi sebesar 0,02. Dari urutan yang telah didapatkan, diambil 4 (empat) aplikasi teratas yang untuk dimodelkan dalam bentuk bisnis.

#### 4.3. Sistem Peringatan Dini

Penilaian AHP yang telah dilakukan menempatkan sistem peringatan dini diposisi teratas. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sistem peringatan dini memiliki banyak kesesuaian dengan komponen kriteria yang diberikan.

Instalasi *remote based station* atau menara pemancar berfungsi untuk menerima data AIS lewat gelombang radio dan kemudian memancarkannya melalui internet. Instalasi khusus dibutuhkan mengingat letak instalasi laut yang sebagian besar tidak tercakup oleh menara pemancar yang tersedia. Instalasi lain yang dibutuhkan yaitu *main based station* atau pangkalan utama untuk menerima data dari menara pemancar. Data tersebut kemudian diolah menjadi informasi dengan bantuan perangkat lunak yang dikembangkan. Informasi tersebut kemudian ditampilkan di stasiun pemantauan (*monitoring station*) yang diawasi oleh operator. Pemodelan bisnis dan evaluasi keuangan dapat dilihat pada subbab 4.3.1 dan 4.3.2 dibawah ini.

#### 4.3.1. Model Bisnis Sistem Peringatan Dini

Pemodelan bisnis sistem peringatan dini dilakukan untuk memberi gambaran bisnis secara umum. Model bisnis disajikan menggunakan BMC seperti dapat dilihat pada gambar 4.4. Berikut kajian model bisnis yang dapat diberlakukan.

a. *Customer segments*

Segmen pelanggan yang berpotensi menggunakan sistem peringatan dini yaitu pihak-pihak yang memiliki tanggung jawab terhadap keselamatan instalasi laut atau infrastruktur maritim seperti pipa bawah laut, kabel bawah laut, dan sebagainya. Selain itu, pemerintah juga dapat terbantu untuk menjaga wilayah konservasi laut.

b. *Value proposition*

Proposisi nilai yang ditawarkan kepada pelanggan yaitu layanan sistem peringatan dini yang berfungsi untuk meminimalisir risiko kecelakaan sehingga meningkatkan keselamatan instalasi.

c. *Channels*

Saluran komunikasi yang dilakukan yaitu lewat (1) proposal penawaran langsung; (2) dan situs web.

d. *Customer relationship*

Biaya investasi yang cukup besar menyebabkan perusahaan dibidang teknologi informasi kurang efektif jika dijalankan dalam waktu yang singkat. Namun, perlu diingat bahwa peralatan yang digunakan akan mengalami penurunan performa seiring usia pemakaian. Disamping itu, biaya perawatan juga akan melambung tinggi. Mengikat pengguna dengan kontrak jangka menengah (2-5) tahun merupakan salah satu hal yang dapat diterapkan untuk melindungi perusahaan. Hubungan lain yang terjalin yaitu operator yang akan mengawasi instalasi laut milik pengguna layanan.

e. *Revenue streams*

Sumber pendapatan berasal dari biaya layanan yang dibebankan kepada pengguna.

f. *Key resources*

Sumber daya utama yang dimiliki dalam memberikan layanan sistem peringatan dini yaitu (1) perangkat lunak; (2) instalasi perangkat keras; (3) gedung kantor; (4) operator; (5) dan mitra pengembang perangkat lunak.

g. *Key activities*

Aktivitas yang dilakukan yaitu (1) melakukan instalasi menara pemancar, pangkalan utama, dan stasiun pemantauan; (2) pengembangan perangkat lunak; (3) pengoperasian oleh operator; (4) pemeliharaan perangkat lunak dan keras.

h. *Key partnership*

Mitra utama dalam menjalankan layanan sistem peringatan dini yaitu pengembang perangkat lunak yang secara berkala melakukan pemeliharaan ataupun pembaharuan perangkat lunak.

i. *Cost structures*

Struktur biaya yang diperlu dikeluarkan yaitu (1) biaya tenaga ahli pengembang perangkat lunak; (2) pengadaan perangkat keras; (3) biaya perawatan perangkat lunak maupun keras; (4) gaji operator; (5) biaya operasional berupa sewa gedung, internet, dan listrik, dan sebagainya.

Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relations	Customer Segments
<ul style="list-style-type: none"> <li>Developer software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan software</li> <li>Instalasi hardware</li> <li>Operating</li> <li>Maintenance</li> </ul>	Menawarkan layanan pembangunan dan pengoperasian sistem peringatan dini yang berfungsi untuk meminimalisir risiko kecelakaan sehingga meningkatkan keselamatan instalasi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrak mid-term: 2-5 tahun</li> <li>Personal assistance: operator</li> </ul>	Pemilik Instalasi Laut: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pipa bawah laut</li> <li>Kabel bawah laut</li> <li>Buoy</li> <li>Platform</li> </ul>
	<b>Key Resources</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Software</li> <li>Hardware</li> <li>Gedung kantor</li> </ul>		<b>Channels</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Direct sales: proposal penawaran</li> <li>Purchase: bulanan</li> </ul>	
<b>Cost Structure</b>			<b>Revenue Streams</b>	
CAPEX: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaji developer software dan instalasi</li> <li>Pengadaan hardware</li> </ul> OPEX: <ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance software dan hardware</li> <li>Gaji operator</li> <li>Gedung, internet, listrik, dll</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Biaya layanan bulanan</li> </ul>	

Gambar 4. 4 BMC Sistem Peringatan Dini

### 4.3.2. Evaluasi Keuangan Sistem Peringatan Dini

Untuk melakukan evaluasi keuangan, diperlukan perhitungan biaya investasi dan biaya pendapatan. Biaya investasi yang dibutuhkan sesuai model bisnis yang telah dibuat secara umum dapat dilihat pada tabel 4.18.

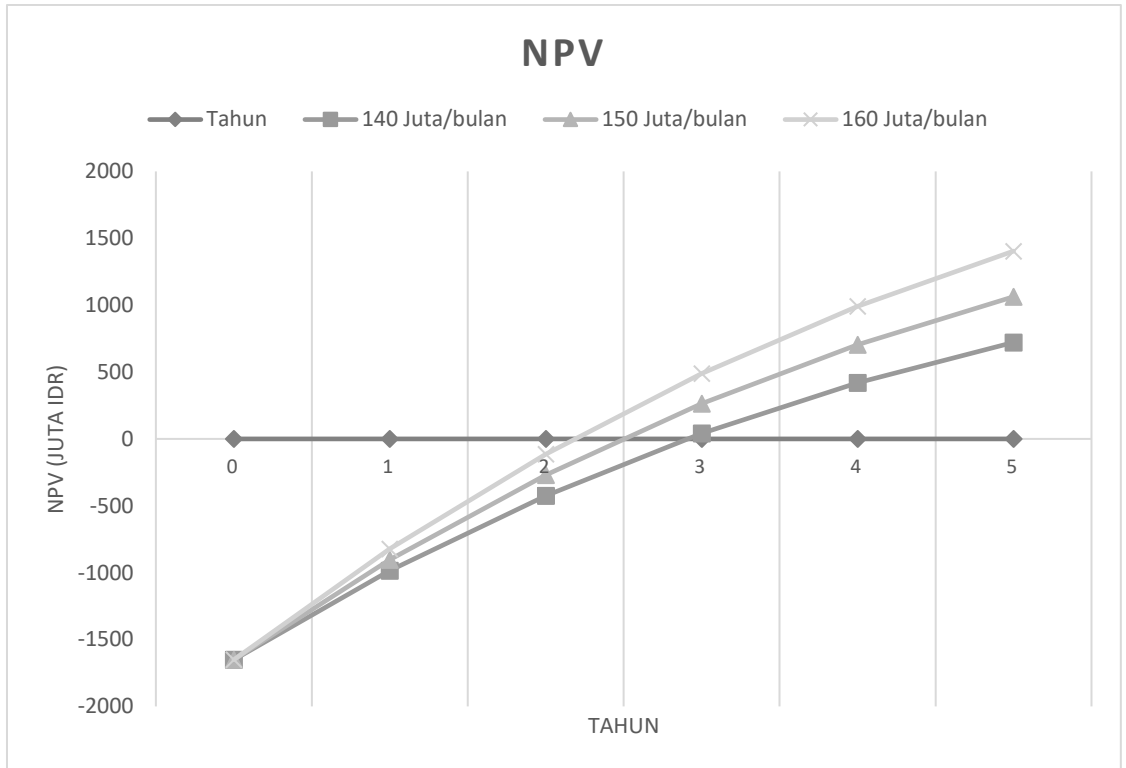
Tabel 4. 18 Biaya Investasi Sistem Peringatan Dini

Deskripsi	Nilai
<b>CAPEX</b>	
Menara Pemancar	IDR 140,150,000.00
Pangkalan Utama	IDR 395,300,000.00
Stasiun Pemantauan	IDR 137,350,000.00
Pembuatan Software dan Instalasi	IDR 978,000,000.00
<b>Total</b>	<b>IDR 1,650,800,000.00</b>
<b>OPEX</b>	
Perawatan	IDR 297,144,000.00
Gedung, Internet, and Listrik	IDR 228,000,000.00
Gaji Operator	IDR 180,000,000.00
<b>Total (Tahunan)</b>	<b>IDR 705,144,000.00</b>

Model bisnis ini menjadikan CAPEX memiliki 4 komponen utama yang menyebabkan komponen tersebut menjadi aset perusahaan, dengan dana yang perlu dikeluarkan sebesar 1,65 miliar rupiah. Biaya operasional digunakan untuk melakukan perawatan, sewa gedung, internet dan listrik, serta gaji operator yang mengoperasikan layanan tersebut. Biaya perawatan diambil dengan asumsi sebesar 18% dari nilai total aset yaitu peralatan dan perangkat lunak. Biaya operasional pertahun sebesar 705 juta rupiah.

Untuk dapat menghasilkan keuntungan dari biaya-biaya diatas, layanan tersebut dapat disediakan kepada pelanggan dengan menagihkan tarif perbulan. Beberapa skenario biaya layanan tersebut dapat menghasilkan performa perusahaan yang dapat dilihat pada gambar 4.5 dan tabel 4.19.





Gambar 4. 5 Grafik *Present Value* Sistem Peringatan Dini

Tabel 4. 19 Skenario Keuangan Sistem Peringatan Dini

Biaya/bulan	Tahun ke-3		Tahun ke-4		Tahun ke-5		PP (Tahun)
	IRR	NPV (IDR)	IRR	NPV (IDR)	IRR	NPV (IDR)	
140M	1%	40,293,509	11%	420,110,462	16%	721,691,329	2.9
150M	8%	264,110,188	18%	705,398,353	22%	1,062,862,139	2.5
160M	15%	487,926,867	24%	990,686,243	29%	1,404,032,948	2.2

Gambar 4.5 menunjukkan nilai perusahaan penyedia layanan sistem peringatan dini, sedangkan tabel 4.19 menunjukkan kinerja keuangan. Dari skenario biaya yang diambil, grafik menunjukkan garis eksponensial yang mengindikasikan kenaikan laba setiap tahun. Skenario biaya pertama (140 juta/bulan) membutuhkan waktu sekitar 2,9 tahun untuk dapat mengembalikan biaya modal, sedangkan skenario biaya kedua (150

juta/bulan) membutuhkan 2,5 tahun, dan skenario terakhir (160 juta/bulan) membutuhkan waktu selama 2,2 tahun. Jika standar minimal IRR yang dapat diterima sebesar 12%, maka skenario yang paling dapat diterima yaitu skenario pertama dengan rentang waktu selama 5 tahun dan skenario ketiga dengan durasi kontrak selama 3 tahun.

#### 4.3.3. Skenario Pendanaan Sistem Peringatan Dini

Tabel 4.19 merupakan skenario kinerja keuangan jika pendanaan secara penuh ditanggung oleh ekuitas. Kemudian, dibuat skenario pendanaan dengan perbandingan 70% ekuitas dan 30% pinjaman bank. Skenario kedua sebesar 50% ekuitas dan 50% pinjaman, dan skenario ketiga dengan 30% ekuitas dan 70% pinjaman. Ketiga skenario pendanaan tersebut diatur dengan kontrak dan cicilan selama 5 tahun.

Tabel 4. 20 Skenario Pendanaan Sistem Peringatan Dini

Harga/bulan	Ekuitas:Pinjaman					
	70:30		50:50		30:70	
140 Juta	IRR	8%	IRR	3%	IRR	-2%
	NPV	369,045,655.13	NPV	133,948,537.97	NPV	-
	PP (tahun)	3.6	PP (tahun)	4.3	PP (tahun)	>5
150 Juta	IRR	15%	IRR	11%	IRR	6%
	NPV	710,216,464.38	NPV	475,119,347.21	NPV	240,022,230.05
	PP (tahun)	3	PP (tahun)	3.4	PP (tahun)	4
160 Juta	IRR	22%	IRR	18%	IRR	13%
	NPV	1,051,387,273.62	NPV	816,290,156.46	NPV	581,193,039.30
	PP (tahun)	2.5	PP (tahun)	2.8	PP (tahun)	3.1

Dari tabel 4.20 diketahui jika standar IRR harus lebih besar dari 12% maka harga jual layanan sebesar 140 juta/bulan tidak dapat memenuhi standar tersebut. Biaya layanan 150 juta/bulan dapat memenuhi standar dengan skenario pendanaan pinjaman bank sebesar 30%. Sedangkan harga jual sebesar 160 juta/bulan dapat memenuhi standar dengan pinjaman sebesar 50% dan 30%.

#### 4.4. Efisiensi Pelayaran

Menurut Direktorat Kenavigasian Ditjen Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan, saat ini tersedia 40 dari 152 stasiun radio pantai (SROP) yang dilengkapi AIS *base station*. Jangkauan AIS juga semakin meluas dengan adanya anggaran untuk pengadaan 25 AIS *base station* di tahun 2020.

Infrastruktur tersebut dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi pelayaran. Dengan memantau kondisi kepadatan lalu lintas di laut, penyesuaian jalur

pelayaran dan kecepatan kapal dapat dilakukan demi meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar. Selain itu, pemilik kapal dapat membandingkan kinerja pelabuhan dengan biaya yang ditagihkan, sehingga diharapkan terwujudnya sistem tagihan yang sesuai dengan kualitas layanan yang diberikan.

#### **4.4.1. Model Bisnis Efisiensi Pelayaran**

Pemodelan bisnis dilakukan untuk memberikan gambaran secara umum. Gambar 4.6 menunjukkan model bisnis yang divisualisasikan dengan menggunakan BMC. Komponen-komponen pada BMC secara lebih jelas dijabarkan pada poin-poin berikut.

*a. Customer segments*

Segmen pelanggan yang berpotensi menggunakan layanan untuk efisiensi pelayaran yaitu pihak-pihak yang berperan dalam pengoperasian kapal. Diantaranya terdapat pihak pemilik kapal maupun perusahaan pelayaran.

*b. Value proposition*

Proposisi nilai yang ditawarkan kepada pelanggan yaitu layanan untuk meningkatkan efisiensi pelayaran.

*c. Channels*

Saluran komunikasi yang dilakukan yaitu lewat (1) proposal penawaran langsung; (2) dan situs web.

*d. Customer relationship*

Seperti pada layanan sistem peringatan dini, dilakukan kontrak jangka menengah (2-5) tahun dan tersedia operator khusus yang menangani kapal pengguna.

*e. Revenue streams*

Sumber pendapatan berasal dari biaya layanan yang dibebankan kepada pengguna.

*f. Key resources*

Sumber daya utama yang dimiliki dalam memberikan layanan efisiensi pelayaran yaitu (1) perangkat lunak; (2) instalasi perangkat keras; (3) gedung kantor; (4) operator; (5) dan mitra perusahaan yang terdiri dari pengembang perangkat lunak dan otoritas AIS *base station*.

*g. Key activities*

Aktivitas yang dilakukan yaitu (1) melakukan instalasi pangkalan utama dan stasiun pemantauan; (2) pengembangan perangkat lunak; (3) pengoperasian oleh operator; (4) pemeliharaan perangkat lunak dan keras.

*h. Key partnership*

Mitra utama dalam menjalankan layanan efisiensi pelayaran yaitu pengembang perangkat lunak yang secara berkala melakukan pemeliharaan ataupun pembaharuan perangkat lunak. Selain itu, kerjasama dilakukan dengan otoritas AIS *base station* (SROP dan stasiun VTS) yang berfungsi sebagai menara pemancar.

*i. Cost structures*

Struktur biaya yang diperlu dikeluarkan yaitu (1) biaya tenaga ahli pengembang perangkat lunak; (2) pengadaan perangkat keras; (3) biaya perawatan perangkat lunak maupun keras; (4) gaji operator; (5) biaya operasional berupa sewa gedung, internet, listrik, dan sebagainya.

Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relatior	Customer Segment
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stasiun radio pantai (SROP)</li> <li>• Stasiun VTS</li> <li>• Developer software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan software</li> <li>• Instalasi hardware</li> <li>• Operating</li> <li>• Maintenance</li> </ul>	Menawarkan layanan untuk meningkatkan efisiensi pelayaran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrak mid-term: 2-5 tahun</li> <li>• Personal assistance: operator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shipping company</li> <li>• Ship owner</li> </ul>
	<b>Key Resources</b>		<b>Channels</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software</li> <li>• Hardware</li> <li>• Gedung kantor</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direct sales: proposal penawaran</li> <li>• Purchase: bulanan</li> </ul>	
<b>Cost Structure</b>			<b>Revenue Streams</b>	
CAPEX: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaji developer software dan instalasi</li> <li>• Pengadaan hardware</li> </ul> OPEX: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenance software dan hardware</li> <li>• Gaji Operator</li> <li>• Gedung, internet, listrik, dll</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya layanan bulanan</li> </ul>	

Gambar 4. 6 BMC Efisiensi Pelayaran

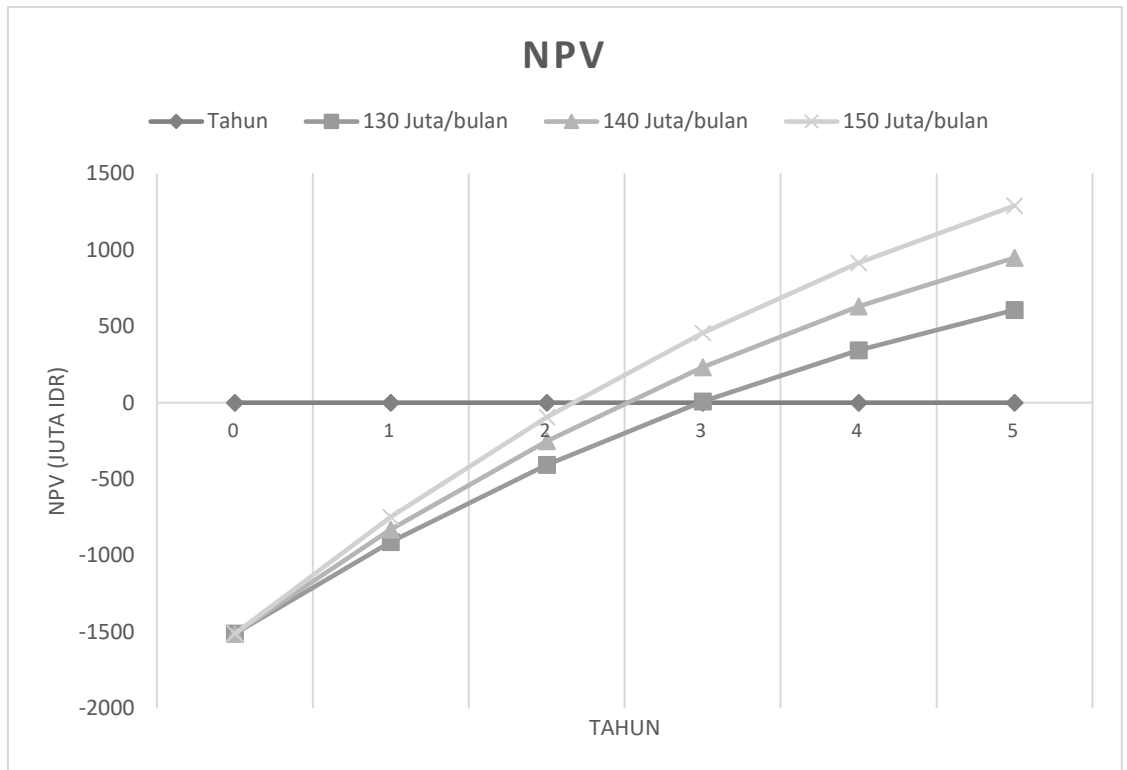
#### 4.4.2. Evaluasi Keuangan Efisiensi Pelayaran

Dengan memanfaatkan infrastruktur AIS *base station* yang ada, besarnya nilai investasi awal dapat sedikit dipangkas. Selain itu, biaya perawatan juga berkurang selaras dengan berkurangnya jumlah dan nilai peralatan. Biaya investasi yang dibutuhkan untuk menjalankan model bisnis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Biaya Investasi Efisiensi Pelayaran

Deskripsi	Nilai
<b>CAPEX</b>	
Pangkalan Utama	IDR 395,300,000.00
Stasiun Pemantauan	IDR 137,350,000.00
Pembuatan Software dan Instalasi	IDR 978,000,000.00
<b>Total</b>	<b>IDR 1,510,650,000.00</b>
<b>OPEX</b>	
Perawatan	IDR 271,917,000.00
Gedung, Internet, and Listrik	IDR 228,000,000.00
Gaji Karyawan	IDR 180,000,000.00
<b>Total (Tahunan)</b>	<b>IDR 679,917,000.00</b>

Pangkalan utama berisikan server untuk mengolah data yang berasal dari AIS *base station* menjadi informasi dan kemudian menampilkannya di stasiun pemantauan. Operator bertugas untuk memberikan rekomendasi jalur dan kecepatan yang paling efisien. Selain itu, operator juga bertugas untuk memantau pergerakan kapal di pelabuhan dan membandingkannya dengan biaya layanan yang ditagihkan. Model bisnis ini membutuhkan nilai investasi awal sebesar 1,5 miliar rupiah dan biaya operasional yang bernilai 680 juta pertahunnya.



Gambar 4. 7 Grafik *Present Value* Efisiensi Pelayaran

Tabel 4. 22 Skenario Keuangan Efisiensi Pelayaran

Biaya/bulan	Tahun ke-3		Tahun ke-4		Tahun ke-5		PP (Tahun)
	IRR	NPV (IDR)	IRR	NPV (IDR)	IRR	NPV (IDR)	
130M	0%	8,227,511	10%	343,773,481	15%	606,671,657	3
140M	8%	232,044,190	17%	629,061,371	22%	947,842,466	2.5
150M	15%	455,860,870	24%	914,349,262	29%	1,289,013,275	2.2

Gambar 4.7 menunjukkan nilai perusahaan penyedia layanan efisiensi pelayaran. Tabel 4.22 memperjelas nilai perusahaan secara spesifik. Skenario biaya pertama (130 juta/bulan) ideal dijalankan selama 5 tahun dengan nilai IRR sebesar 15% dan mengalami pengembalian modal dalam waktu sekitar 3 tahun dan skenario biaya ketiga (150 juta/bulan) yang dijalankan selama 3 tahun dengan IRR sebesar 15%.

#### 4.4.3. Skenario Pendanaan Efisiensi Pelayaran

Tabel 4.23 merupakan skenario pendanaan modal bagi aplikasi efisiensi pelayaran. Terdapat 3 skenario pendanaan yaitu perbandingan ekuitas dan pinjaman sebesar 70%:30%, 50%:50%, dan 30%:70%. Ketiga skenario pendanaan tersebut diatur dengan kontrak dan cicilan selama 5 tahun.

Tabel 4. 23 Skenario Pendanaan Efisiensi Pelayaran

Harga/bulan	Ekuitas:Pinjaman					
	70:30		50:50		30:70	
130 Juta	IRR	7%	IRR	2%	IRR	-4%
	NPV	283,964,977.40	NPV	68,827,188.45	NPV	-146,310,600.51
	PP (tahun)	3.7	PP (tahun)	4.6	PP (tahun)	>5
140 Juta	IRR	15%	IRR	10%	IRR	5%
	NPV	625,135,786.65	NPV	409,997,997.70	NPV	194,860,208.74
	PP (tahun)	3	PP (tahun)	3.4	PP (tahun)	4
150 Juta	IRR	22%	IRR	18%	IRR	13%
	NPV	966,306,595.90	NPV	751,168,806.94	NPV	536,031,017.99
	PP (tahun)	2.5	PP (tahun)	2.8	PP (tahun)	3.1

Jika standar IRR harus lebih besar dari 12% maka harga jual layanan sebesar 140 juta/bulan ideal jika menggunakan pendanaan sebesar 70% ekuitas dan 30% pinjaman bank. Biaya layanan 150 juta/bulan dapat memenuhi standar dengan ketiga skenario pendanaan, sedangkan biaya layanan 130 juta/bulan tidak dapat memenuhi standar dengan satupun skenario pendanaan yang ada.

#### 4.5. Sistem Pemantauan Keamanan

Infrastruktur AIS *base station* yang ada dapat dimaksimalkan untuk memantau kegiatan di laut. Melihat fitur yang ditawarkan membuat sistem pemantauan keamanan dapat ditawarkan kepada pihak-pihak penegak hukum. Dimana, secara umum pihak-pihak tersebut sudah memiliki infrastruktur yang memadai (pangkalan utama dan stasiun pemantauan). Dengan demikian, sistem pemantauan keamanan dapat ditawarkan dalam bentuk perangkat lunak yang siap digunakan.

##### 4.5.1. Model Bisnis Sistem Pemantauan Keamanan

Untuk memudahkan dalam memberi gambaran bisnis secara umum, dibawah ini dijelaskan komponen bisnis yang kemudian disajikan menggunakan BMC seperti dapat dilihat pada gambar 4.8.

###### a. Customer segments

Segmen pelanggan yang berpotensi menggunakan layanan sistem pemantauan keamanan yaitu pihak-pihak yang bertanggung jawab dalam menegakkan peraturan. Diantaranya terdapat kesyahbandaran, kepolisian perairan, TNI AL, dan ISCG.

b. *Value proposition*

Proposisi nilai yang ditawarkan kepada pelanggan yaitu layanan aplikasi yang dapat mendeteksi adanya indikasi tindak ilegal yang dapat membantu penegak hukum di laut.

c. *Channels*

Saluran komunikasi yang dilakukan yaitu lewat (1) proposal penawaran langsung; (2) dan situs web.

d. *Customer relationship*

Seperti pada 2 model bisnis sebelumnya, dilakukan kontrak jangka menengah (2-5) tahun.

e. *Revenue streams*

Sumber pendapatan berasal dari biaya layanan yang dibebankan kepada pengguna.

f. *Key resources*

Sumber daya utama yang dimiliki dalam memberikan layanan yaitu (1) perangkat lunak; (2) dan mitra perusahaan yang terdiri dari pengembang perangkat lunak dan otoritas AIS *base station*.

g. *Key activities*

Aktivitas yang dilakukan yaitu pengembangan perangkat lunak dan pemeliharannya.

h. *Key partnership*

Mitra utama dalam menjalankan layanan sistem pemantauan keamanan yaitu otoritas AIS *base station* (SROP dan stasiun VTS) dan pengembang perangkat lunak.

i. *Cost structures*

Struktur biaya yang perlu dikeluarkan yaitu (1) biaya tenaga ahli pengembang perangkat lunak; (2) biaya perawatan perangkat lunak.



Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relations	Customer Segments
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stasiun radio pantai (SROP)</li> <li>Stasiun VTS</li> <li>Developer software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan software</li> <li>Maintenance</li> </ul>	Menawarkan aplikasi yang dapat mendeteksi adanya indikasi tindak ilegal yang dapat membantu penegak hukum di laut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrak mid-term: 2-5 tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesyahbandaran</li> <li>Kepolisian Perairan</li> <li>TNI AL</li> <li>ISCG</li> </ul>
	<b>Key Resources</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Software</li> </ul>		<b>Channels</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Direct sales: proposal penawaran</li> <li>Purchase: bulanan</li> </ul>	
<b>Cost Structure</b>			<b>Revenue Streams</b>	
CAPEX: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaji developer software dan instalasi</li> </ul> OPEX: <ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance software</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Biaya layanan bulanan</li> </ul>	

Gambar 4. 8 BMC Sistem Pemantauan Keamanan

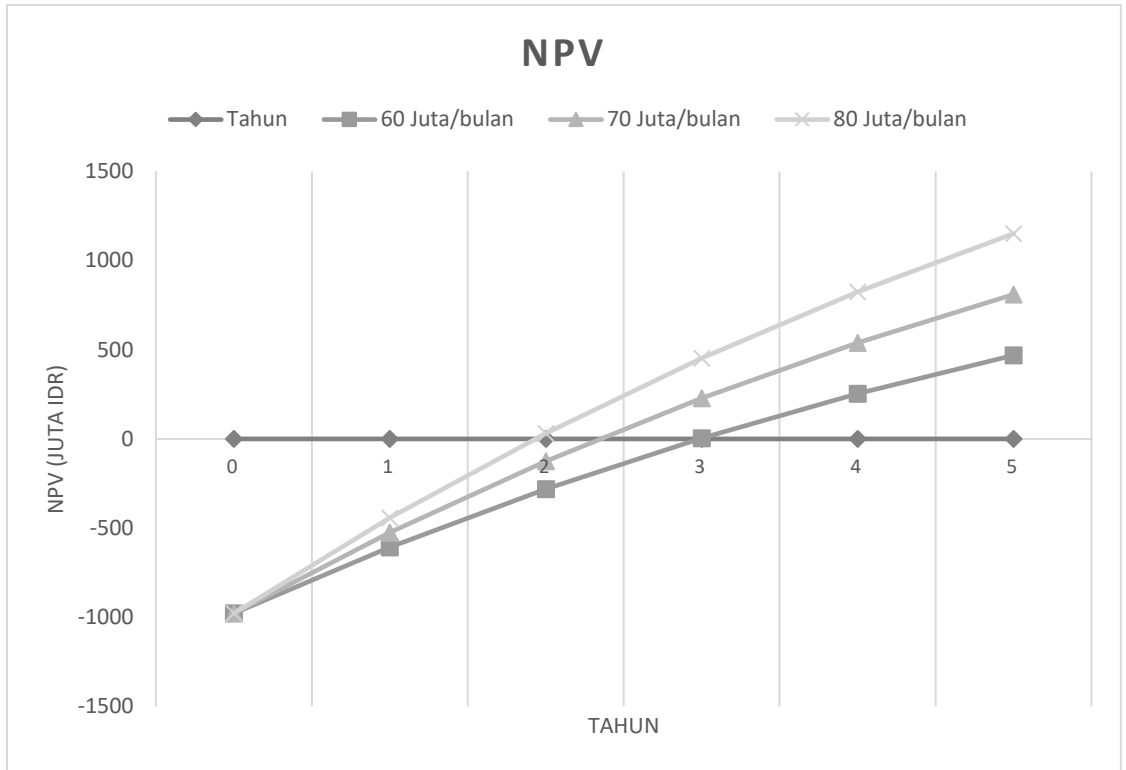
#### 4.5.2. Evaluasi Keuangan Sistem Pemantauan Keamanan

Dengan memanfaatkan infrastruktur AIS *base station* milik SROP dan stasiun VTS serta didukung infrastruktur milik pengguna, struktur biaya yang perlu dikeluarkan oleh penyedia layanan yaitu hanya biaya dalam pembuatan perangkat lunak atau aplikasi.

Tabel 4. 24 Biaya Investasi Sistem Pemantauan Keamanan

Deskripsi	Nilai
<b>CAPEX</b>	
Pembuatan Software	IDR 978,000,000.00
<b>Total</b>	<b>IDR 978,000,000.00</b>
<b>OPEX</b>	
Perawatan	IDR 176,040,000.00
<b>Total (Tahunan)</b>	<b>IDR 176,040,000.00</b>

Pembuatan perangkat lunak atau *software* memakan biaya sebesar 978 juta rupiah. Biaya operasional pertahun berupa perawatan *software* (asumsi sebesar 18% dari biaya pengembangan) sebesar 176 juta rupiah.



Gambar 4. 9 Grafik *Present Value* Sistem Pemantauan Keamanan

Tabel 4. 25 Skenario Keuangan Sistem Pemantauan Keamanan

Biaya/bulan	Tahun ke-3		Tahun ke-4		Tahun ke-5		PP (Tahun)
	IRR	NPV (IDR)	IRR	NPV (IDR)	IRR	NPV (IDR)	
60M	0%	4,818,257	11%	253,618,250	16%	468,888,492	3
70M	12%	228,634,936	22%	538,906,140	27%	810,059,301	2.4
80M	23%	452,451,615	32%	824,194,030	37%	1,151,230,110	2

Gambar 4.9 menunjukkan nilai perusahaan penyedia layanan sistem pemantauan keamanan. Dari skenario biaya yang diambil, grafik menunjukkan garis eksponensial yang mengindikasikan kenaikan laba setiap tahun.

Skenario biaya pertama (60 juta/bulan) membutuhkan waktu sekitar 3 tahun untuk dapat mengembalikan biaya modal, sedangkan skenario biaya kedua (70 juta/bulan) membutuhkan 2,4 tahun, dan skenario terakhir (80 juta/bulan) membutuhkan waktu selama 2 tahun.

Model bisnis ini ideal ditawarkan dengan biaya layanan sebesar 70 juta/bulan dan dijalankan selama 3 tahun, dengan waktu pengembalian modal selama 2,4 tahun dan IRR sebesar 12%.

### 4.5.3. Skenario Sistem Pemantauan Keamanan

Tabel 4.25 menunjukkan kinerja keuangan perusahaan jika modal didanai oleh ekuitas. Pada subbab ini akan disajikan kinerja perusahaan jika modal terdiri dari gabungan ekuitas dan pinjaman bank dengan 3 skenario perbandingan yang dibuat dalam jangka waktu 5 tahun.

Tabel 4. 26 Skenario Pendanaan Sistem Pemantauan Keamanan

Harga/bulan	Ekuitas:Pinjaman					
	70:30		50:50		30:70	
60 Juta	IRR	9%	IRR	4%	IRR	-1%
	NPV	259,967,079.54	NPV	120,686,135.16	NPV	-18,594,806.38
	PP (tahun)	3.6	PP (tahun)	4.2	PP (tahun)	>5
70 Juta	IRR	21%	IRR	16%	IRR	12%
	NPV	601,137,888.79	NPV	461,856,944.41	NPV	322,576,002.87
	PP (tahun)	2.7	PP (tahun)	3	PP (tahun)	3.4
80 Juta	IRR	31%	IRR	27%	IRR	23%
	NPV	942,308,698.03	NPV	803,027,753.65	NPV	663,746,812.12
	PP (tahun)	2.1	PP (tahun)	2.3	PP (tahun)	2.6

Dari tabel 4.26 didapatkan bahwa dengan harga jual sebesar 60 juta/bulan tidak memenuhi standar IRR 12% pada ketiga skenario pendanaan. Skenario yang paling mendekati standar yaitu dengan skema ekuitas sebesar 30% dan pinjaman bank sebesar 70% yang dijual dengan biaya langganan sebesar 70 juta/bulan.

### 4.6. Sistem Administrasi dan Inspeksi

Sistem administrasi dan inspeksi memiliki fitur yang dapat membantu proses administrasi di pelabuhan. Dengan memanfaatkan AIS *base station* yang ada dan peralatan server yang dimiliki pelabuhan, sistem ini dapat ditawarkan dalam bentuk perangkat lunak yang siap digunakan dan pembuatan stasiun pemantauan agar sistem dapat diawasi oleh operator.

#### 4.6.1. Model Bisnis Sistem Administrasi dan Inspeksi

Pemodelan bisnis dilakukan untuk memberikan gambaran secara umum. Gambar 4.10 menunjukkan model bisnis yang divisualisasikan dengan menggunakan BMC. Komponen-komponen pada BMC dijelaskan pada poin-poin berikut.

##### a. Customer segments

Segmen pelanggan yang berpotensi menggunakan layanan sistem administrasi dan inspeksi adalah pihak kepelabuhanan.

b. *Value proposition*

Proposisi nilai yang ditawarkan yaitu aplikasi yang dapat digunakan untuk menghimpun dan memproses data kapal sehingga administrasi pelabuhan dan kesyahbandaran dapat dilakukan secara otomatis.

c. *Channels*

Saluran komunikasi yang dilakukan yaitu lewat (1) proposal penawaran langsung; (2) dan situs web.

d. *Customer relationship*

Kontrak dilakukan untuk mengikat pelanggan dengan jangka waktu 2-5 tahun.

e. *Revenue streams*

Sumber pendapatan berasal dari biaya layanan yang dibebankan kepada pengguna.

f. *Key resources*

Sumber daya utama yang dimiliki dalam memberikan layanan sistem administrasi dan inspeksi yaitu (1) perangkat lunak; (2) instalasi perangkat keras; (3) dan mitra perusahaan yang terdiri dari pengembang perangkat lunak dan otoritas AIS *base station*.

g. *Key activities*

Aktivitas yang dilakukan yaitu (1) melakukan instalasi stasiun pemantauan; (2) pengembangan perangkat lunak; (3) pemeliharaan perangkat lunak dan keras.

h. *Key partnership*

Mitra utama dalam menjalankan layanan sistem administrasi dan inspeksi yaitu pengembang perangkat lunak yang secara berkala melakukan pemeliharaan. Kerjasama dengan otoritas AIS *base station* (SROP dan stasiun VTS) dilakukan agar tidak perlu membangun fasilitas menara pemancar.

i. *Cost structures*

Struktur biaya yang diperlu dikeluarkan yaitu (1) biaya tenaga ahli pengembang perangkat lunak; (2) pengadaan perangkat keras; (3) biaya perawatan perangkat lunak maupun keras.

Key Partners	Key Activities	Value Propositions	Customer Relations	Customer Segments
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stasiun radio pantai (SROP)</li> <li>Stasiun VTS</li> <li>Developer software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan software</li> <li>Instalasi hardware</li> <li>Maintenance</li> </ul>	Menawarkan aplikasi yang dapat digunakan untuk menghimpun dan memproses data kapal sehingga administrasi pelabuhan dan kesyahbandaran dapat dilakukan secara otomatis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrak mid-term: 2-5 tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pelabuhan</li> </ul>
	<b>Key Resources</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Software</li> <li>Hardware</li> </ul>		<b>Channels</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Direct sales: proposal penawaran</li> <li>Purchase: bulanan</li> </ul>	
<b>Cost Structure</b>			<b>Revenue Streams</b>	
<b>CAPEX:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaji developer software dan instalasi</li> <li>Pengadaan hardware</li> </ul> <b>OPEX:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance software dan hardware</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Biaya layanan bulanan</li> </ul>	

Gambar 4. 10 BMC Administration &amp; Inspection

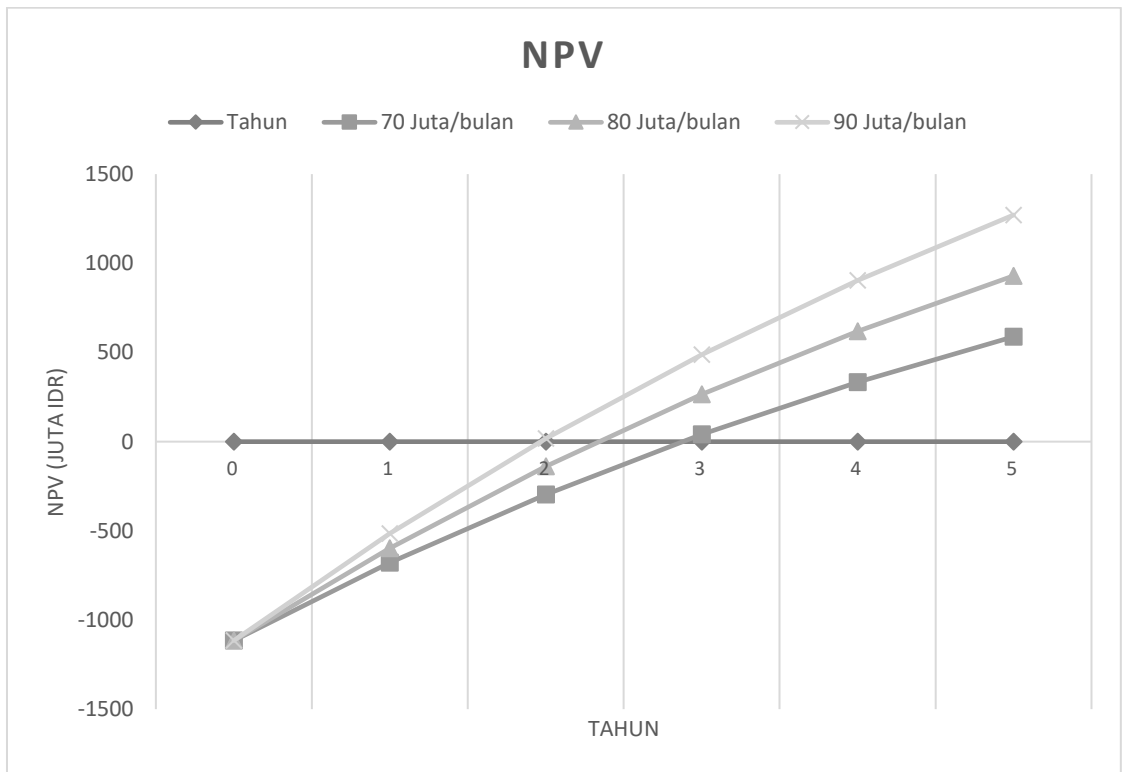
#### 4.6.2. Evaluasi Keuangan Sistem Administrasi dan Inspeksi

Infrastruktur AIS *base station* milik SROP atau stasiun VTS serta peralatan server milik pelabuhan membuat struktur biaya hanya terdiri dari biaya dalam pembuatan perangkat lunak dan peralatan untuk stasiun pemantauan.

Tabel 4. 27 Biaya Investasi Sistem Administrasi dan Inspeksi

Deskripsi	Nilai
<b>CAPEX</b>	
Stasiun Pemantauan	IDR 137,350,000.00
Pembuatan Software dan Instalasi	IDR 978,000,000.00
<b>Total</b>	<b>IDR 1,115,350,000.00</b>
<b>OPEX</b>	
Perawatan	IDR 200,763,000.00
<b>Total (Tahunan)</b>	<b>IDR 200,763,000.00</b>

Komponen CAPEX terdiri dari hardware untuk stasiun pemantauan dan pembuatan software dengan nilai total sebesar 1,1 miliar rupiah. Biaya perawatan tahunan sebesar 200 juta rupiah.



Gambar 4. 11 Grafik *Present Value* Sistem Administrasi dan Inspeksi

Tabel 4. 28 Skenario Keuangan Sistem Administrasi dan Inspeksi

Biaya/bulan	Tahun ke-3		Tahun ke-4		Tahun ke-5		PP (Tahun)
	IRR	NPV (IDR)	IRR	NPV (IDR)	IRR	NPV (IDR)	
70M	2%	40,715,163.41	12%	334,129,777	18%	588,426,347	3
80M	12%	264,531,843	22%	619,417,667	27%	929,597,156	2.4
90M	22%	488,348,522	31%	904,705,557	36%	1,270,767,965	2

Gambar 4.11 dan tabel 4.28 menunjukkan nilai perusahaan selama 5 tahun. Skenario yang dibuat menggunakan 3 biaya layanan yang ditarifkan. Biaya layanan sebesar 70 juta/bulan membutuhkan 3 tahun untuk periode pengembalian. Dengan biaya layanan 80 juta/bulan, periode pengembalian menjadi lebih cepat yaitu sekitar 2,4 tahun. Sedangkan dengan biaya 90 juta/bulan akan menghasilkan pengembalian modal dalam waktu 2 tahun.

#### 4.6.3. Skenario Pendanaan Sistem Administrasi dan Inspeksi

Untuk mengetahui kinerja keuangan jika menggunakan skema pendanaan yang berbeda, dibuat tabel 4.29 sebagai ringkasan kinerja jika diberlakukan pendanaan melalui gabungan ekuitas dan pinjaman bank. Skenario berikut mengacu kepada pinjaman bank sebesar 30%, 50%, dan 70% dengan cicilan selama 5 tahun.

Tabel 4. 29 Skenario Pendanaan Sistem Administrasi dan Inspeksi

Harga/bulan	Ekuitas:Pinjaman					
	70:30		50:50		30:70	
60 Juta	IRR	11%	IRR	6%	IRR	1%
	NPV	350,164,079.75	NPV	191,322,564.76	NPV	32,481,052.61
	PP (tahun)	3.5	PP (tahun)	4	PP (tahun)	4.8
70 Juta	IRR	21%	IRR	16%	IRR	12%
	NPV	691,334,888.99	NPV	532,493,374.00	NPV	373,651,861.86
	PP (tahun)	2.7	PP (tahun)	3	PP (tahun)	3.4
80 Juta	IRR	30%	IRR	26%	IRR	21%
	NPV	1,032,505,698.24	NPV	873,664,183.25	NPV	714,822,671.10
	PP (tahun)	2.2	PP (tahun)	2.4	PP (tahun)	2.7

Pendanaan modal dengan ekuitas sebesar 30% dan pinjaman bank sebesar 70% selama 5 tahun mampu memenuhi standar IRR 12% dengan harga jual layanan sebesar 70 juta/bulan. Semakin besar persentase ekuitas, maka semakin besar pula IRR dan NPV yang dihasilkan serta semakin cepat periode pengembalian modalnya.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari analisa yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut.

1. Berbagai potensi pemanfaatan AIS dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai faktor. Penelitian ini mengelompokkan potensi tersebut ke dalam 7 kluster aplikasi berdasarkan bidang dan atau fungsinya yaitu; sistem peringatan dini, sistem pemantauan keamanan, efisiensi pelayaran, sistem penelusuran insiden maritim, perikanan, SAR dan patroli laut, serta sistem administrasi dan inspeksi.
2. Dalam merealisasikan ide tersebut menjadi sebuah model bisnis, terdapat kecenderungan terhadap aplikasi yang dapat membawa banyak manfaat, terutama dari segi potensi jumlah calon pengguna yang dapat menggunakannya. Penilaian oleh responden menempatkan sistem peringatan dini diposisi pertama, kemudian disusul oleh aplikasi efisiensi pelayaran, aplikasi pemantauan keamanan, dan aplikasi administrasi & inspeksi diposisi 4 teratas.
3. Model bisnis yang dapat diterapkan terhadap sistem peringatan dini yaitu dengan membangun fasilitas menara pemancar, pangkalan utama, stasiun pemantauan dan pembuatan perangkat lunak beserta instalasinya. Model bisnis ini dapat ditawarkan kepada pemilik infrastruktur maritim seperti pipa dan kabel bawah laut demi melindungi aset tersebut. Dengan kontrak selama 3 tahun dan biaya layanan sebesar 160 juta/bulan, IRR yang dihasilkan sebesar 15% dan periode pengembalian selama 2,2 tahun jika modal didanai 100% oleh ekuitas. Jika pendanaan modal dengan 30% pinjaman bank, IRR bernilai 15% dengan harga jual sebesar 150 juta/bulan pada kontrak dan cicilan selama 5 tahun. Ekuitas yang lebih kecil dapat memanfaatkan pinjaman sebesar 70% (cicilan 5 tahun) dengan harga jual perbulan sebesar 160 juta menghasilkan IRR sebesar 13% dengan panjang kontrak selama 5 tahun dengan pengguna.
4. Model bisnis kedua yaitu aplikasi efisiensi pelayaran yang dapat dimanfaatkan oleh pemilik kapal atau perusahaan pelayaran. Memanfaatkan AIS *base station*, membangun pangkalan utama dan stasiun pemantauan, serta pembuatan perangkat lunak membuat model bisnis ini layak dikerjakan karena memiliki IRR sebesar 15% dengan masa kontrak selama 5 tahun, dengan asumsi pendapatan total dari biaya layanan sebesar 130 juta/bulan jika pendanaan 100% dari ekuitas. Dengan menggunakan pinjaman sebesar 30% untuk mendanai modal, harga jual yang ideal sebesar 140 juta/bulan dengan IRR sebesar 15%. Modal yang lebih

- kecil (memanfaatkan pinjaman sebesar 70%) menghasilkan IRR sebesar 13% jika dijual dengan biaya 150 juta/bulan.
5. Model bisnis ketiga yaitu pembuatan aplikasi berupa aplikasi sistem pemantauan keamanan. Aplikasi ini dapat ditawarkan kepada pemegang tanggung jawab keamanan laut seperti kesyahbandaran, kepolisian perairan, dan TNI AL. IRR sebesar 12% menunjukkan kelayakan dari model bisnis tersebut, yang akan dihasilkan jika dijual dengan biaya 70 juta/bulan selama 3 tahun (pendanaan 100% oleh ekuitas). Pendanaan modal dengan 70% pinjaman bank dan masa cicilan selama 5 tahun ideal dijalankan dengan harga jual sebesar 70 juta/bulan dan menghasilkan IRR sebesar 12%.
  6. Model bisnis terakhir yang dapat ditawarkan kepada kepelabuhanan yaitu sistem administrasi dan inspeksi. Manfaatnya yaitu membuat sistem administrasi dapat dilakukan secara otomatis dan memberikan rekomendasi prioritas kapal yang perlu diinspeksi. Masa kontrak selama 4 tahun dengan biaya 70 juta/bulan yang ditarifkan dapat menghasilkan IRR sebesar 12% jika modal didanai oleh ekuitas. Modal sebesar 30% dari ekuitas dan 70% pinjaman bank ideal jika menjual layanan dengan biaya 70 juta/bulan selama 5 tahun sehingga menghasilkan IRR sebesar 12%.

## 5.2. Saran

Hasil penelitian ini terbuka untuk dikembangkan dikemudian hari. Beberapa kekurangan yang dapat dilengkapi pada penelitian selanjutnya disebutkan pada poin-poin berikut.

1. Peninjauan dari segi ketersediaan dan legalitas penggunaan data perlu dilakukan, mengingat beberapa data yang dibutuhkan bersifat sensitif untuk digunakan secara komersial.
2. Survei penilaian aplikasi terbatas oleh kondisi pandemi yang menyebabkan kurang luasnya populasi *sample*. Sebagian besar responden merupakan mahasiswa. Cakupan populasi *sample* dapat diperluas dengan menyoar profesional dibidang maritim dan praktisi AIS.
3. Diperlukan peninjauan teknis secara lebih mendalam kepada kebutuhan infrastruktur dan fasilitas pendukung lainnya, mengingat *coverage area* menara AIS *base station* yang terbatas.
4. Berbagai model bisnis terbuka luas untuk diterapkan dalam memanfaatkan data AIS. Pemodelan dapat disesuaikan dengan berbagai faktor dan pertimbangan yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aarsæther, K. G., & Moan, T. (2009). Estimating navigation patterns from AIS. *The Journal of Navigation*, 587–607.
- Amin, A. M., Baga, L. M., & Tinaprilla, N. (2018). *Strategi Perencanaan Model Bisnis Perusahaan Jasa Konsultan Arsitektur dan Jasa Kontraktor PT Architectaria Media Cipta*. 13(1), 55–65.
- Brouer, B. D., Karsten, C. V., & Pisinger, D. (2016). Big Data Optimization in Maritime Logistics. *Big Data Optimization: Recent Developments and Challenges*, 319–344.
- Christiana, M. (2016). *Kajian Penentuan Danger Score Kapal saat Berlayar dengan Menggunakan Metode Delphi-AHP dan DATA AIS*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Dumadi, A., Hasun, F., & Iqbal, M. (2016). *Perancangan Business Plan Toko Sepeda Garuda Bike Shop*. 3(1), 854–866.
- Gondosaputro, H. M. (2017). *Analisis Business Model Canvas pada CV. Triputra Perkasa*. 5(1).
- Longépé, N., Hajduch, G., Ardianto, R., Joux, R. de, Nhunfat, B., Marzuki, M. I., Fablet, R., Hermawan, I., Germain, O., Subki, B. A., Farhan, R., Muttaqin, A. D., & Gaspar, P. (2018). Completing fishing monitoring with spaceborne Vessel Detection System (VDS) and Automatic Identification System (AIS) to assess illegal fishing in Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 131(October 2017), 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.10.016>
- Masroeri, A. A., Artana, K. B., Pitana, T., & Putranta, D. D. (2012). A Review on Some Research Issues on AIS to Improve the Ship Safety Operation at Sea. *Journal of Maritime Researches*, 33, 11–23.
- Maulidi, A., Pitana, T., Artana, K. B., Dinariyana, A. A. B., Zaman, M. B., Masroeri, A. A., & Sembiring, R. R. (2015). Database Integration Model for Automatic Identification System and Shipping Database In Real Time Traffic Monitoring. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 0(1). <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2014i1.451>
- Mirović, M., Miličević, M., & Obradović, I. (2018). Veliki skupovi podataka u pomorskoj industriji. *Nase More*, 65(1), 56–62. <https://doi.org/10.17818/NM/2018/1.8>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2012). *Business Model Generation*. John Wiley & Sons, Inc.
- Perez, H. M., Chang, R., Billings, R., & Kosub, T. L. (n.d.). *Automatic Identification Systems ( AIS ) Data Use in Marine Vessel Emission Estimation*. Cmv.

- PIMAC. (2008). *General Guidelines for Preliminary Feasibility Studies ( fifth edition )* (Issue December).
- PM 7 Tahun 2019*. (n.d.).
- Ray, C., Dréo, R., Camossi, E., Joussetme, A. L., & Iphar, C. (2019). Heterogeneous integrated dataset for Maritime Intelligence, surveillance, and reconnaissance. *Data in Brief*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104141>
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2001). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Proce*. Springer Science+Business Media, LLC.
- Saputra, H., A, A. B. K., Istardi, D., & S, S. W. (2016). *Penggunaan Data Automatic Identification System ( AIS ) untuk Mengetahui Pergerakan Kapal ( Studi Kasus pada Lalu Lintas Kapal di Selat Singapura dan Perairan Batam )*. 8(2), 139–143.
- Shelmerdine, R. L. (2015). Teasing out the detail: How our understanding of marine AIS data can better inform industries, developments, and planning. *Marine Policy*, 54, 17–25. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.12.010>
- Svanberg, M., Santén, V., Hörteborn, A., Holm, H., & Finnsgård, C. (2019). AIS in maritime research. *Marine Policy*, 106(December 2018), 103520. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103520>
- UNCTAD. (2018). 50 Years of Review of Maritime Transport. *United Nations Publications*.
- Wijayanto, D. (2017). *Feasibility Study of Re-operating KM. Mina Jaya Niaga 11 as Tuna Long Liner Fishing Vessel*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

## LAMPIRAN

Tabel Rekapitulasi Jumlah Penilaian pada Masing-Masing Kriteria

	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	
Teknis		5	2	1	2	4	9	7	2	Investasi
Teknis		1				4	2	13	12	Manfaat
Investasi	1					5	3	16	7	Manfaat

Tabel Rekapitulasi Jumlah Penilaian pada Masing-Masing Sub-Kriteria

	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	
Kompleksitas Data		3	4	2	1	6	6	6	4	Teknologi
Biaya	2	5	6	3	3	2	8	3		Waktu
Calon Pengguna	3	8	8	2	2	2	1	4	2	Regulasi

Tabel Rekapitulasi Jumlah Penilaian pada Masing-Masing Aplikasi terhadap Subkriteria Kompleksitas Data

	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Sistem Peringatan Dini	2	4	5	3	7	3	4	3	1	Efisiensi Pelayaran
		3	4	5	5	3	5	6	1	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
	1	7	5	1	4	2	5	6	1	
		9	1	6	8	1	2	3	2	Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	2	4	5	5	3	1	5	7		Sistem Administrasi dan Inspeksi
		6	5	1	4	3	7	6		Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
Efisiensi Pelayaran	1	6	3	4	6	4	3	5		
	2	5	7		4	6	3	4	1	
	2	5	5	7	6	3	1	3		Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	4	5	5	2	5	3	4	4		
	3	5	2	2	6	3	7	2	2	Sistem Administrasi dan Inspeksi Perikanan
	1	9	5	2	2	4	4	5		
Sistem Pemantauan Keamanan	1	7	6	3	6	1	6		2	Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	1	8	7	2	4	3	3	3	1	
		5	3	2	3	3	8	6	2	Sistem Administrasi dan Inspeksi
	1	6	6	3	5	1	4	4	2	Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
Sistem Penuluran Insiden Maritim	1	6	6	3	5	3	5	3		
	1	5	7	1	3	3	5	5	2	Sistem Administrasi dan Inspeksi SAR dan Patroli Laut
	1	6	4	1	5	5	7	2	1	
		5	3	2	6	1	7	5	3	Sistem Administrasi dan Inspeksi SAR dan Patroli Laut
SAR dan Patroli Laut		6	2	5	5	1	6	5	2	

Tabel Rekapitulasi Jumlah Penilaian pada Masing-Masing Aplikasi terhadap Subkriteria Teknologi

	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Sistem Peringatan Dini	1	7	8		6	3	2	4	1	Efisiensi Pelayaran
	1	3	5	3	6	2	4	6	2	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
	2	8	6	3	2	2	5	2	2	
	2	8	8	2	2	5	2	2	1	Sistem Penuluran Insiden Maritim
	1	5	5	6	2	2	5	5	1	SAR dan Patroli Laut
		5	5	1	4	2	6	5	4	Sistem Administrasi dan Inspeksi
		1	5	3	2	5	8	2	2	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
Efisiensi Pelayaran	1	6	4	4	5	3	4	5		
		6	8	2	6	2	6	1	1	Sistem Penuluran Insiden Maritim
		7	3	3			9	3	1	SAR dan Patroli Laut
	1	7	4	1	4	3	4	7	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi Perikanan
	3	6	13	3	1		2	1	3	
	2	8	6	5	5	1	2	3		Sistem Penuluran Insiden Maritim
	1	11	2	3	5	2	4	3	1	SAR dan Patroli Laut
Perikanan	1	7	2		4	3	9	6		Sistem Administrasi dan Inspeksi
	2	4	6	2	2	5	3	8		Sistem Penuluran Insiden Maritim
	1	5	3	1	4	4	9	3	2	SAR dan Patroli Laut
		2	6	3	3	1	4	11	2	Sistem Administrasi dan Inspeksi
		7	7	2	4	4	5	1	2	SAR dan Patroli Laut
Sistem Penuluran Insiden Maritim		6	7		5	2	5	4	3	Sistem Administrasi dan Inspeksi
		2	2	3	6	3	7	7	2	Sistem Administrasi dan Inspeksi
		2	2	3	6	3	7	7	2	Sistem Administrasi dan Inspeksi

Tabel Rekapitulasi Jumlah Penilaian pada Masing-Masing Aplikasi terhadap Subkriteria Biaya

	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Sistem Peringatan Dini	2	4	3	2	6	3	4	6	2	Efisiensi Pelayaran
	2	2	3	6	5	6	3	3	2	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
	3	3	5	3	3	5	4	3	3	
	3	6	6	6	4	3	1	2	1	Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	2	8	1	3	6	5	4	2	1	
Efisiensi Pelayaran	1	4	4	1	4	3	6	8	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi
	2	5	5	5	5	1	4	2	3	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
	2	5	5	4	3	4	5	3	1	
	2	5	7	5	7	1	3	2		Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	2	5	5	4	4	1	6	4	1	
Sistem Pemantauan Keamanan	2	6	2	2	4	2	6	7		Sistem Administrasi dan Inspeksi Perikanan
	1	5	8	2	1	4	4	5	2	
	2	4	6	5	5	3	2	4	1	Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	1	3	6	5	3	5	7	2		
	1	4	3	1	3	3	11	5	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi
Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut	2	5	6	5	3	2	5	4		Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	1	7	3	6	4	3	4	4		
	3	4	1	2	4	4	8	5	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi
	1	4	5	1	2	7	6	6		SAR dan Patroli Laut
		5	6	1	3	2	7	5	3	Sistem Administrasi dan Inspeksi
		1	4	3	6	3	6	7	2	Sistem Administrasi dan Inspeksi



Tabel Rekapitulasi Jumlah Penilaian pada Masing-Masing Aplikasi terhadap Subkriteria Waktu

	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Sistem Peringatan Dini	2	6	3	5	3	5	4	3	1	Efisiensi Pelayaran
	1	5	5	6	3	4	4	3	1	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
	3	3	6	3	2	5	4	4	2	
	2	8	8	2	2	2	5	2	1	Sistem Penulisan Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	3	6	5	2	5	6	3	2		
	3	5	3	3	2	1	9	3	3	Sistem Administrasi dan Inspeksi
Efisiensi Pelayaran		4	6	4	6	1	3	5	3	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
		7	7		5	3	5	4	1	
	1	11	2	3	5	3	3	4		Sistem Penulisan Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	1	5	6	4	5	3	5	2	1	
	1	5	5	3	4	2	7	4	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi Perikanan
	2	6	7	1	4	4	5	1	2	
Sistem Pemantauan Keamanan	1	6	5	4	4	2	5	5		Sistem Penulisan Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	1	7	4	7	2	2	6	3		
		6	5	3	2	3	6	6	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi
	2	3	4	6	3	2	8	4		Sistem Penulisan Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
Sistem Penulisan Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut		4	7	2	3	4	9	3		
	1	1	4	1	3	6	6	9	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi SAR dan Patroli Laut
		6	4	3	5	3	7	4		
SAR dan Patroli Laut	2	2	3	5	4	1	4	12	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi
		4	3	3	6	3	6	6	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi

Tabel Rekapitulasi Jumlah Penilaian pada Masing-Masing Aplikasi terhadap Subkriteria Calon Pengguna

	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Sistem Peringatan Dini	2	6	8	2	5	4	3	1	1	Efisiensi Pelayaran
	3	5	8	2	3		7	2	2	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
	4	9	8	3	1	1	1	2	3	
	5	6	7	6	2		5		1	Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	4	9	13	2	1	1	1	1		Sistem Administrasi dan Inspeksi
Efisiensi Pelayaran	3	7	7	4	1	1	4	4	1	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan
	1	6	4	8	4	1	5	2	1	
	5	8	12	2	2		1	2		
	3	11	8	4	3		2	1		Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	6	10	10	2	2	1	1			
Sistem Pemantauan Keamanan	7	5	7	5	1	2	2	3		Sistem Administrasi dan Inspeksi Perikanan
	1	7	13	3	1	2	1	3	1	
	2	8	10	3	1	2	3	3		Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	3	9	10	5	1		2	2		
	2	3	11	6	1	1	4	4		Sistem Administrasi dan Inspeksi
Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut	2	7	2	1	2	4	10	3	1	Sistem Penuluran Insiden Maritim SAR dan Patroli Laut
	5	1	6	5	2	7	4	1	1	
	2	3	6	1	2	5	8	3	2	Sistem Administrasi dan Inspeksi
	3	3	11	6	2	3	3	1		SAR dan Patroli Laut
		4	6	6	6	3	4	3	5	1
		4	4	1	4	2	8	8	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi

Tabel Rekapitulasi Jumlah Penilaian pada Masing-Masing Aplikasi terhadap Subkriteria Regulasi

	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
Sistem Peringatan Dini	4	7	7	4	4		3		3	Efisiensi Pelayaran	
	6	4	8	5	5	1	3			Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan	
	3	8	9	5			3	2	2		
	3	6	8	6	1	3	1	2	2	Sistem Penuluran Insiden Maritim	
	6	5	6	6	3	1	4	1		SAR dan Patroli Laut	
	3	8	7	4	2	3		4	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi	
Efisiensi Pelayaran	2	3	5		6	5	6	4	1	Sistem Pemantauan Keamanan Perikanan	
	2	5	8	4	2	3	5	2	1		
	2	5	4	3	5	4	4	2	3	Sistem Penuluran Insiden Maritim	
	2	7	5	4	3	4	4	3		SAR dan Patroli Laut	
		4	4	4	4	3	6	3	4	4	Sistem Administrasi dan Inspeksi
	5	7	5	7	1		3	4		Perikanan	
Sistem Pemantauan Keamanan	2	4	5	5	3	6	3	2	2	Sistem Penuluran Insiden Maritim	
	1	6	9	5	4	1	4	1	1	SAR dan Patroli Laut	
		5	7	1	6	4	3	5	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi	
	1	3	3	1	2	7	8	4	3	Sistem Penuluran Insiden Maritim	
Perikanan	2	6	5	3	1	7	6	1	1	SAR dan Patroli Laut	
	1	3	4	1	3	5	7	6	2	Sistem Administrasi dan Inspeksi	
Sistem Penuluran Insiden Maritim	2	6	6	4	5	7	2			SAR dan Patroli Laut	
	1	7	5	5	5	3	4	2		Sistem Administrasi dan Inspeksi	
SAR dan Patroli Laut	2	1	3	3	5	7	5	5	1	Sistem Administrasi dan Inspeksi	

Tabel Komponen Biaya Peralatan Menara Pemancar

A. Remote Based Station						
No	Item	Spesifikasi	Qty	Unit	Price/Unit	Total
1	Antenna Omnidirectional	AISVHF Omnidirectional Antenna	1	Set	IDR 20,000,000.00	IDR 20,000,000.00
	Antenna Directional (Yagi)	AIS VHF Directional Antenna	1	Set	IDR 3,000,000.00	IDR 3,000,000.00
	Bandpass Filter	162 MHz AIS Marine Tracking Low Noise Preamplifier with Bandpass Filter	2	Set	IDR 2,500,000.00	IDR 5,000,000.00
	Antenna Heliax Cable	4/8 Heliax Cable	500	m	IDR 50,000.00	IDR 25,000,000.00
	Heliax Connector	Heliax Connector	1	Set	IDR 150,000.00	IDR 150,000.00
2	Outdoor Distribution Cabinet	Customized Box Panel, Free Standing Outdoor Cabinet Class IP 65, Weather Proof, Internal Fan	1	Set	IDR 6,000,000.00	IDR 6,000,000.00
	AIS Receiver Unit	Furuno FA 30	2	Set	IDR 15,000,000.00	IDR 30,000,000.00
	Micro Computer	Raspberry Pi 4B+, 64GB SD Card, Aluminium Case, heatsink + fan, Power Adaptor	2	Set	IDR 2,000,000.00	IDR 4,000,000.00
	Switch Hub	8 Port Gigabit Ethernet, 2 Port SFP+	1	Unit	IDR 35,000,000.00	IDR 35,000,000.00
	Power Supply	AC-DC Single output Industrial DIN rail power supply; Output 48Vdc at 2.5A; AC 550 Watt, 80+ Gold, Full Modular Power Cord	1	Set	IDR 3,000,000.00	IDR 3,000,000.00
	Power Distribution Unit	8 hole, 16A	1	Unit	IDR 1,000,000.00	IDR 1,000,000.00
	UPS	1000 VA Rackmount UPS	1	Unit	IDR 4,500,000.00	IDR 4,500,000.00
	Antenna Arrester System	Maximum Withstand Current 5 KA, Insertion Loss < 0.4 dB (0 - 3 GHz)	2	set	IDR 1,000,000.00	IDR 2,000,000.00
	Lightning Arrester System	Ø19mm 3m Copper Grounding Rod, NYAF 16 mm Grounding Cable	1	Set	IDR 1,500,000.00	IDR 1,500,000.00
	<b>Total</b>					

Tabel Komponen Biaya Peralatan Pangkalan Utama

B. Main Based Station		Item	Spesifikasi	Qty	Unit	Price/Unit	Total
1	Server Module	Application Server	AISITS Customized Server, Rack type, AMD Ryzen Threadripper 3970X up to 4.5GHz, 32 Cores , 128 GB RAM DDR 4, 2 TB NVME SSD, NAS Storage System, Linux OS	1	Set	IDR 300,000,000.00	IDR 300,000,000.00
		Master Slave Database Server					
		Monitoring Server					
		Storage Server					
		Web Server					
2	Electrical Module	Router	Managable Router 8 Gigabit Ethernet Ports, 2 SFP+ ports, 1 GB RAM, 16 MB Storage	1	Set	IDR 30,000,000.00	IDR 30,000,000.00
		Switch Hub	Managable Switch 16 SFP+ ports, 1 GB RAM, 16 MB Storage	2	Set	IDR 8,000,000.00	IDR 16,000,000.00
		UPS	5000VA 230V Rackmount UPS	1	Set	IDR 40,000,000.00	IDR 40,000,000.00
		Electrical Panel Box	Customized LVDMIP Box Panel, 16A MCB	1	Set	IDR 8,000,000.00	IDR 8,000,000.00
		Electrical Cable	NYAF Cable, NYM Cable 3 x 2.5mm core	1	Set	IDR 700,000.00	IDR 700,000.00
		Grounding System	Ø19mm 3m Copper Grounding Rod, NYAF 16 mm Grounding Cable	1	Set	IDR 600,000.00	IDR 600,000.00
		<b>Total</b>					<b>IDR 395,300,000.00</b>

Tabel Komponen Biaya Peralatan Menara Pemancar

C. Monitoring Station							
No	Item	Spesifikasi	Qty	Unit	Price/Unit	Total	
1	PC Wide Screen Monitor	Core i5, SSD 256GB NVME, 1TB HDD, VGA 4GB for Dual Display Monitor, Keyboard & Mouse	1	Set	IDR 10,000,000.00	IDR 10,000,000.00	
	PC Workstation	Core i7, SSD 256GB NVME, 1TB HDD, 16 GB RAM, VGA 2GB, 2x24" LED Monitor, Keyboard & Mouse	2	Set	IDR 15,000,000.00	IDR 30,000,000.00	
	Wide Monitor	Wide Screen LED Monitor 65", Standing Bracket, HDMI 5m	2	Set	IDR 25,000,000.00	IDR 50,000,000.00	
	Printer	A4 Laserjet Color Printer	1	Set	IDR 4,000,000.00	IDR 4,000,000.00	
	Radio Communication	Marine Radio Communication, Radio Antenna, PSU 30A	1	Set	IDR 3,000,000.00	IDR 3,000,000.00	
	Router	WiFi Router, 8 Gigabit Ports	1	Set	IDR 1,500,000.00	IDR 1,500,000.00	
	WiFi PtMP	Point-to-Multiple point WiFi Outdoor, WiFi Arrester, bracket	1	Set	IDR 750,000.00	IDR 750,000.00	
	WiFi PtP	Point-to-point WiFi Outdoor, WiFi Arrester, bracket	1	Set	IDR 600,000.00	IDR 600,000.00	
	AISITS Mobile Smartphone	Android Smartphone 4G/LTE, 6GB Ram, 64 GB Internal Storage	4	Unit	IDR 5,000,000.00	IDR 20,000,000.00	
	Furniture	Desk & Chair office Furniture	2	Set	IDR 2,000,000.00	IDR 4,000,000.00	
	UPS	1000kVA 230V UPS	3	Set	IDR 4,500,000.00	IDR 13,500,000.00	
		<b>Total</b>					<b>IDR 137,350,000.00</b>

Tabel Komponen Biaya Pengembangan Perangkat Lunak

Jabatan	Gaji/bulan	Gaji 6 bulan
Project Manager	IDR 25,000,000.00	IDR 150,000,000.00
Lead Developer	IDR 20,000,000.00	IDR 120,000,000.00
System Developer	IDR 17,000,000.00	IDR 102,000,000.00
Web Developer	IDR 15,000,000.00	IDR 90,000,000.00
Mobile Apps Developer	IDR 15,000,000.00	IDR 90,000,000.00
UI/UX Designer	IDR 15,000,000.00	IDR 90,000,000.00
Network Engineer	IDR 12,000,000.00	IDR 72,000,000.00
Database Engineer	IDR 12,000,000.00	IDR 72,000,000.00
Radio Engineer	IDR 12,000,000.00	IDR 72,000,000.00
Quality Assurance	IDR 12,000,000.00	IDR 72,000,000.00
Administration Staff	IDR 8,000,000.00	IDR 48,000,000.00
<b>Total</b>	<b>IDR 163,000,000.00</b>	<b>IDR 978,000,000.00</b>

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 140 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 1,650,800,000.00					IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1		IDR 1,680,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 974,856,000.00	IDR 731,142,000.00	IDR 731,142,000.00	IDR 664,674,545.45	IDR (986,125,454.55)
2		IDR 1,680,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 904,341,600.00	IDR 678,256,200.00	IDR 678,256,200.00	IDR 560,542,314.05	IDR (425,583,140.50)
3		IDR 1,680,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 826,775,760.00	IDR 620,081,820.00	IDR 620,081,820.00	IDR 465,876,649.14	IDR 40,293,508.64
4		IDR 1,680,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 741,453,336.00	IDR 556,090,002.00	IDR 556,090,002.00	IDR 379,816,953.76	IDR 420,110,462.40
5		IDR 1,680,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 647,598,669.60	IDR 485,699,002.20	IDR 485,699,002.20	IDR 301,580,867.05	IDR 721,691,329.45

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 150 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 1,650,800,000.00					IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1		IDR 1,800,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 1,094,856,000.00	IDR 821,142,000.00	IDR 821,142,000.00	IDR 746,492,727.27	IDR (904,307,272.73)
2		IDR 1,800,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 1,024,341,600.00	IDR 768,256,200.00	IDR 768,256,200.00	IDR 634,922,479.34	IDR (269,384,793.39)
3		IDR 1,800,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 946,775,760.00	IDR 710,081,820.00	IDR 710,081,820.00	IDR 533,494,981.22	IDR 264,110,187.83
4		IDR 1,800,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 861,453,336.00	IDR 646,090,002.00	IDR 646,090,002.00	IDR 441,288,164.74	IDR 705,398,352.57
5		IDR 1,800,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 767,598,669.60	IDR 575,699,002.20	IDR 575,699,002.20	IDR 357,463,786.13	IDR 1,062,862,138.70

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 160 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 1,650,800,000.00					IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1		IDR 1,920,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 1,214,856,000.00	IDR 911,142,000.00	IDR 911,142,000.00	IDR 828,310,909.09	IDR (822,489,090.91)
2		IDR 1,920,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 1,144,341,600.00	IDR 858,256,200.00	IDR 858,256,200.00	IDR 709,302,644.63	IDR (113,186,446.28)
3		IDR 1,920,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 1,066,775,760.00	IDR 800,081,820.00	IDR 800,081,820.00	IDR 601,113,313.30	IDR 487,926,867.02
4		IDR 1,920,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 981,453,336.00	IDR 736,090,002.00	IDR 736,090,002.00	IDR 502,759,375.73	IDR 990,686,242.74
5		IDR 1,920,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 887,598,669.60	IDR 665,699,002.20	IDR 665,699,002.20	IDR 413,346,705.21	IDR 1,404,032,947.95



Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 140 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 1,155,560,000.00	IDR 495,240,000.00						IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1			IDR 1,680,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 124,036,054.00	IDR 850,819,946.00	IDR 638,114,959.50	IDR 638,114,959.50	IDR 580,104,508.64	IDR (1,070,695,491.36)
2			IDR 1,680,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 124,036,054.00	IDR 780,305,546.00	IDR 585,229,159.50	IDR 585,229,159.50	IDR 483,660,462.40	IDR (587,035,028.97)
3			IDR 1,680,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 124,036,054.00	IDR 702,739,706.00	IDR 527,054,779.50	IDR 527,054,779.50	IDR 395,984,056.72	IDR (191,050,972.24)
4			IDR 1,680,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 124,036,054.00	IDR 617,417,282.00	IDR 463,062,961.50	IDR 463,062,961.50	IDR 316,278,233.39	IDR 125,227,261.14
5			IDR 1,680,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 124,036,054.00	IDR 523,562,615.60	IDR 392,671,961.70	IDR 392,671,961.70	IDR 243,818,393.99	IDR 369,045,655.13

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 150 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 1,155,560,000.00	IDR 495,240,000.00						IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1			IDR 1,800,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 124,036,054.00	IDR 970,819,946.00	IDR 728,114,959.50	IDR 728,114,959.50	IDR 661,922,690.45	IDR (988,877,309.55)
2			IDR 1,800,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 124,036,054.00	IDR 900,305,546.00	IDR 675,229,159.50	IDR 675,229,159.50	IDR 558,040,627.69	IDR (430,836,681.86)
3			IDR 1,800,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 124,036,054.00	IDR 822,739,706.00	IDR 617,054,779.50	IDR 617,054,779.50	IDR 463,602,388.81	IDR 32,765,706.95
4			IDR 1,800,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 124,036,054.00	IDR 737,417,282.00	IDR 553,062,961.50	IDR 553,062,961.50	IDR 377,749,444.37	IDR 410,515,151.31
5			IDR 1,800,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 124,036,054.00	IDR 643,562,615.60	IDR 482,671,961.70	IDR 482,671,961.70	IDR 299,701,313.06	IDR 710,216,464.38

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 160 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 1,155,560,000.00	IDR 495,240,000.00						IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1			IDR 1,920,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 124,036,054.00	IDR 1,090,819,946.00	IDR 818,114,959.50	IDR 818,114,959.50	IDR 743,740,872.27	IDR (907,059,127.73)
2			IDR 1,920,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 124,036,054.00	IDR 1,020,305,546.00	IDR 765,229,159.50	IDR 765,229,159.50	IDR 632,420,792.98	IDR (274,638,334.75)
3			IDR 1,920,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 124,036,054.00	IDR 942,739,706.00	IDR 707,054,779.50	IDR 707,054,779.50	IDR 531,220,720.89	IDR 256,582,386.13
4			IDR 1,920,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 124,036,054.00	IDR 857,417,282.00	IDR 643,062,961.50	IDR 643,062,961.50	IDR 439,220,655.35	IDR 695,803,041.49
5			IDR 1,920,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 124,036,054.00	IDR 763,562,615.60	IDR 572,671,961.70	IDR 572,671,961.70	IDR 355,584,232.14	IDR 1,051,387,273.62

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 140 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 825,400,000.00	IDR 825,400,000.00						IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1			IDR 1,680,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 206,726,757.00	IDR 768,129,243.00	IDR 576,096,932.25	IDR 576,096,932.25	IDR 523,724,483.86	IDR (1,127,075,516.14)
2			IDR 1,680,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 206,726,757.00	IDR 697,614,843.00	IDR 523,211,132.25	IDR 523,211,132.25	IDR 432,405,894.42	IDR (694,669,621,71)
3			IDR 1,680,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 206,726,757.00	IDR 620,049,003.00	IDR 465,036,752.25	IDR 465,036,752.25	IDR 349,388,994.93	IDR (345,280,626,79)
4			IDR 1,680,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 206,726,757.00	IDR 534,726,579.00	IDR 401,044,934.25	IDR 401,044,934.25	IDR 273,919,086.30	IDR (71,361,540,49)
5			IDR 1,680,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 206,726,757.00	IDR 440,871,912.60	IDR 330,653,934.45	IDR 330,653,934.45	IDR 205,310,078.45	IDR 133,948,537,97

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 150 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 825,400,000.00	IDR 825,400,000.00						IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1			IDR 1,800,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 206,726,757.00	IDR 888,129,243.00	IDR 666,096,932.25	IDR 666,096,932.25	IDR 605,542,665.68	IDR (1,045,257,334,32)
2			IDR 1,800,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 206,726,757.00	IDR 817,614,843.00	IDR 613,211,132.25	IDR 613,211,132.25	IDR 506,786,059.71	IDR (538,471,274,61)
3			IDR 1,800,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 206,726,757.00	IDR 740,049,003.00	IDR 555,036,752.25	IDR 555,036,752.25	IDR 417,007,327.01	IDR (121,463,947,60)
4			IDR 1,800,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 206,726,757.00	IDR 654,726,579.00	IDR 491,044,934.25	IDR 491,044,934.25	IDR 335,390,297.28	IDR 213,926,349,68
5			IDR 1,800,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 206,726,757.00	IDR 560,871,912.60	IDR 420,653,934.45	IDR 420,653,934.45	IDR 261,192,997.53	IDR 475,119,347,21

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 160 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 825,400,000.00	IDR 825,400,000.00						IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1			IDR 1,920,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 206,726,757.00	IDR 1,008,129,243.00	IDR 756,096,932.25	IDR 756,096,932.25	IDR 687,360,847.50	IDR (963,439,152,50)
2			IDR 1,920,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 206,726,757.00	IDR 937,614,843.00	IDR 703,211,132.25	IDR 703,211,132.25	IDR 581,166,225.00	IDR (382,272,927,50)
3			IDR 1,920,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 206,726,757.00	IDR 860,049,003.00	IDR 645,036,752.25	IDR 645,036,752.25	IDR 484,625,659.09	IDR 102,352,731,59
4			IDR 1,920,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 206,726,757.00	IDR 774,726,579.00	IDR 581,044,934.25	IDR 581,044,934.25	IDR 396,861,508.26	IDR 493,214,239,86
5			IDR 1,920,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 206,726,757.00	IDR 680,871,912.60	IDR 510,653,934.45	IDR 510,653,934.45	IDR 317,075,916.60	IDR 816,290,156,46

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 140 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 495,240,000.00	IDR 1,155,560,000.00						IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1			IDR 1,680,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 289,417,460.00	IDR 685,438,540.00	IDR 514,078,905.00	IDR 514,078,905.00	IDR 467,344,459.09	IDR (1,183,455,540.91)
2			IDR 1,680,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 289,417,460.00	IDR 614,924,140.00	IDR 461,193,105.00	IDR 461,193,105.00	IDR 381,151,326.45	IDR (802,304,214.46)
3			IDR 1,680,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 289,417,460.00	IDR 537,358,300.00	IDR 403,018,725.00	IDR 403,018,725.00	IDR 302,793,933.13	IDR (499,510,281.33)
4			IDR 1,680,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 289,417,460.00	IDR 452,035,876.00	IDR 339,026,907.00	IDR 339,026,907.00	IDR 251,559,939.21	IDR (267,950,342.12)
5			IDR 1,680,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 289,417,460.00	IDR 358,181,209.60	IDR 268,635,907.20	IDR 268,635,907.20	IDR 166,801,762.92	IDR (101,148,579.20)

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 150 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 495,240,000.00	IDR 1,155,560,000.00						IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1			IDR 1,800,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 289,417,460.00	IDR 805,438,540.00	IDR 604,078,905.00	IDR 604,078,905.00	IDR 549,162,640.91	IDR (1,101,637,359.09)
2			IDR 1,800,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 289,417,460.00	IDR 734,924,140.00	IDR 551,193,105.00	IDR 551,193,105.00	IDR 455,531,491.74	IDR (646,105,867.36)
3			IDR 1,800,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 289,417,460.00	IDR 657,358,300.00	IDR 493,018,725.00	IDR 493,018,725.00	IDR 370,412,265.21	IDR (275,693,602.14)
4			IDR 1,800,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 289,417,460.00	IDR 572,035,876.00	IDR 429,026,907.00	IDR 429,026,907.00	IDR 293,031,150.19	IDR (17,337,548.05)
5			IDR 1,800,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 289,417,460.00	IDR 478,181,209.60	IDR 358,635,907.20	IDR 358,635,907.20	IDR 222,684,682.00	IDR 240,022,230.05)

Tabel Perhitungan NPV Sistem Peringatan Dini pada Harga Jual 160 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 495,240,000.00	IDR 1,155,560,000.00						IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)	IDR (1,650,800,000.00)
1			IDR 1,920,000,000.00	IDR 705,144,000.00	IDR 289,417,460.00	IDR 925,438,540.00	IDR 694,078,905.00	IDR 694,078,905.00	IDR 630,980,822.73	IDR (1,019,819,177.27)
2			IDR 1,920,000,000.00	IDR 775,658,400.00	IDR 289,417,460.00	IDR 854,924,140.00	IDR 641,193,105.00	IDR 641,193,105.00	IDR 529,911,657.02	IDR (489,907,520.25)
3			IDR 1,920,000,000.00	IDR 853,224,240.00	IDR 289,417,460.00	IDR 777,358,300.00	IDR 583,018,725.00	IDR 583,018,725.00	IDR 438,030,597.30	IDR (51,876,922.95)
4			IDR 1,920,000,000.00	IDR 938,546,664.00	IDR 289,417,460.00	IDR 692,035,876.00	IDR 519,026,907.00	IDR 519,026,907.00	IDR 354,502,361.18	IDR 302,625,438.22
5			IDR 1,920,000,000.00	IDR 1,032,401,330.40	IDR 289,417,460.00	IDR 598,181,209.60	IDR 448,635,907.20	IDR 448,635,907.20	IDR 278,567,601.07	IDR 581,193,039.30)

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 130 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 1.510.650.000,00					IDR (1.510.650.000,00)	IDR (1.510.650.000,00)	IDR (1.510.650.000,00)
1		IDR 1.560.000.000,00	IDR 679.917.000,00	IDR 880.083.000,00	IDR 660.062.250,00	IDR 660.062.250,00	IDR 600.056.590,91	IDR (910.593.409,09)
2		IDR 1.560.000.000,00	IDR 747.908.700,00	IDR 812.091.300,00	IDR 609.068.475,00	IDR 609.068.475,00	IDR 503.362.376,03	IDR (407.231.033,06)
3		IDR 1.560.000.000,00	IDR 822.699.570,00	IDR 737.300.430,00	IDR 552.975.322,50	IDR 552.975.322,50	IDR 415.458.544,33	IDR 8.227.511,27
4		IDR 1.560.000.000,00	IDR 904.969.527,00	IDR 655.030.473,00	IDR 491.272.854,75	IDR 491.272.854,75	IDR 335.545.970,05	IDR 343.773.481,32
5		IDR 1.560.000.000,00	IDR 995.466.479,70	IDR 564.533.520,30	IDR 423.400.140,23	IDR 423.400.140,23	IDR 262.898.175,25	IDR 606.671.656,57

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 140 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 1.510.650.000,00					IDR (1.510.650.000,00)	IDR (1.510.650.000,00)	IDR (1.510.650.000,00)
1		IDR 1.680.000.000,00	IDR 679.917.000,00	IDR 1.000.083.000,00	IDR 750.062.250,00	IDR 750.062.250,00	IDR 681.874.772,73	IDR (828.775.227,27)
2		IDR 1.680.000.000,00	IDR 747.908.700,00	IDR 932.091.300,00	IDR 699.068.475,00	IDR 699.068.475,00	IDR 577.742.541,32	IDR (251.032.685,95)
3		IDR 1.680.000.000,00	IDR 822.699.570,00	IDR 857.300.430,00	IDR 642.975.322,50	IDR 642.975.322,50	IDR 483.076.876,41	IDR 232.044.190,46
4		IDR 1.680.000.000,00	IDR 904.969.527,00	IDR 775.030.473,00	IDR 581.272.854,75	IDR 581.272.854,75	IDR 397.017.181,03	IDR 629.061.371,49
5		IDR 1.680.000.000,00	IDR 995.466.479,70	IDR 684.533.520,30	IDR 513.400.140,23	IDR 513.400.140,23	IDR 318.781.094,33	IDR 947.842.465,82

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 150 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 1.510.650.000,00					IDR (1.510.650.000,00)	IDR (1.510.650.000,00)	IDR (1.510.650.000,00)
1		IDR 1.800.000.000,00	IDR 679.917.000,00	IDR 1.120.083.000,00	IDR 840.062.250,00	IDR 840.062.250,00	IDR 763.692.954,55	IDR (746.957.045,45)
2		IDR 1.800.000.000,00	IDR 747.908.700,00	IDR 1.052.091.300,00	IDR 789.068.475,00	IDR 789.068.475,00	IDR 652.122.706,61	IDR (94.834.338,84)
3		IDR 1.800.000.000,00	IDR 822.699.570,00	IDR 977.300.430,00	IDR 732.975.322,50	IDR 732.975.322,50	IDR 550.695.208,49	IDR 455.860.869,65
4		IDR 1.800.000.000,00	IDR 904.969.527,00	IDR 895.030.473,00	IDR 671.272.854,75	IDR 671.272.854,75	IDR 458.488.392,02	IDR 914.349.261,66
5		IDR 1.800.000.000,00	IDR 995.466.479,70	IDR 804.533.520,30	IDR 603.400.140,23	IDR 603.400.140,23	IDR 374.664.013,40	IDR 1.289.013.275,07

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 130 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 1,057,455,000.00	IDR 453,195,000.00								
1			IDR 1,560,000,000.00	IDR 679,917,000.00	IDR 113,505,612.00	IDR 766,577,388.00	IDR 574,933,041.00	IDR (1,510,650,000.00)	IDR (1,510,650,000.00)	IDR (1,510,650,000.00)
2			IDR 1,560,000,000.00	IDR 747,908,700.00	IDR 113,505,612.00	IDR 698,585,688.00	IDR 523,939,266.00	IDR 523,939,266.00	IDR 433,007,657.85	IDR (987,983,599.09)
3			IDR 1,560,000,000.00	IDR 822,699,570.00	IDR 113,505,612.00	IDR 623,794,818.00	IDR 467,846,113.50	IDR 467,846,113.50	IDR 351,499,709.62	IDR (554,975,941.24)
4			IDR 1,560,000,000.00	IDR 904,969,527.00	IDR 113,505,612.00	IDR 541,524,861.00	IDR 406,143,645.75	IDR 406,143,645.75	IDR 277,401,574.86	IDR (73,925,343.24)
5			IDR 1,560,000,000.00	IDR 995,466,479.70	IDR 113,505,612.00	IDR 451,027,908.30	IDR 338,270,931.23	IDR 338,270,931.23	IDR 210,039,634.17	IDR 283,964,977.40

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 140 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 1,057,455,000.00	IDR 453,195,000.00								
1			IDR 1,680,000,000.00	IDR 679,917,000.00	IDR 113,505,612.00	IDR 886,577,388.00	IDR 664,933,041.00	IDR 664,933,041.00	IDR (1,510,650,000.00)	IDR (906,165,417.27)
2			IDR 1,680,000,000.00	IDR 747,908,700.00	IDR 113,505,612.00	IDR 818,585,688.00	IDR 613,939,266.00	IDR 613,939,266.00	IDR 507,387,823.14	IDR (398,777,594.13)
3			IDR 1,680,000,000.00	IDR 822,699,570.00	IDR 113,505,612.00	IDR 743,794,818.00	IDR 557,846,113.50	IDR 557,846,113.50	IDR 419,118,041.70	IDR 20,340,447.57
4			IDR 1,680,000,000.00	IDR 904,969,527.00	IDR 113,505,612.00	IDR 661,524,861.00	IDR 496,143,645.75	IDR 496,143,645.75	IDR 338,872,785.84	IDR 359,213,233.41
5			IDR 1,680,000,000.00	IDR 995,466,479.70	IDR 113,505,612.00	IDR 571,027,908.30	IDR 428,270,931.23	IDR 428,270,931.23	IDR 265,922,553.24	IDR 625,135,786.65

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 150 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 1,057,455,000.00	IDR 453,195,000.00								
1			IDR 1,800,000,000.00	IDR 679,917,000.00	IDR 113,505,612.00	IDR 1,006,577,388.00	IDR 754,933,041.00	IDR 754,933,041.00	IDR (1,510,650,000.00)	IDR (824,347,235.45)
2			IDR 1,800,000,000.00	IDR 747,908,700.00	IDR 113,505,612.00	IDR 938,585,688.00	IDR 703,939,266.00	IDR 703,939,266.00	IDR 581,767,988.43	IDR (242,579,247.02)
3			IDR 1,800,000,000.00	IDR 822,699,570.00	IDR 113,505,612.00	IDR 863,794,818.00	IDR 647,846,113.50	IDR 647,846,113.50	IDR 486,736,373.78	IDR 244,157,126.75
4			IDR 1,800,000,000.00	IDR 904,969,527.00	IDR 113,505,612.00	IDR 781,524,861.00	IDR 586,143,645.75	IDR 586,143,645.75	IDR 400,343,996.82	IDR 644,501,123.58
5			IDR 1,800,000,000.00	IDR 995,466,479.70	IDR 113,505,612.00	IDR 691,027,908.30	IDR 518,270,931.23	IDR 518,270,931.23	IDR 321,805,472.32	IDR 966,306,595.90

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 130 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 755.325.000,00									
1			IDR 1.560.000,000,00	IDR 679,917,000,00	IDR 189,176,021,00	IDR 690,906,979,00	IDR 518,180,234,25	IDR 518,180,234,25	IDR (1.510,650,000,00)	IDR (1.510,650,000,00)
2			IDR 1.560.000,000,00	IDR 747,908,700,00	IDR 189,176,021,00	IDR 622,915,279,00	IDR 467,186,459,25	IDR 467,186,459,25	IDR 386,104,511,78	IDR (653,472,548,00)
3			IDR 1.560.000,000,00	IDR 822,699,570,00	IDR 189,176,021,00	IDR 548,124,409,00	IDR 411,093,306,75	IDR 411,093,306,75	IDR 308,860,485,91	IDR (344,612,062,08)
4			IDR 1.560.000,000,00	IDR 904,969,527,00	IDR 189,176,021,00	IDR 465,854,452,00	IDR 349,390,839,00	IDR 349,390,839,00	IDR 238,638,644,22	IDR (105,973,417,86)
5			IDR 1.560.000,000,00	IDR 995,466,479,70	IDR 189,176,021,00	IDR 375,357,499,30	IDR 281,518,124,48	IDR 281,518,124,48	IDR 174,800,606,31	IDR 68,827,188,45

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 140 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 755.325.000,00									
1			IDR 1.680.000,000,00	IDR 679,917,000,00	IDR 189,176,021,00	IDR 810,906,979,00	IDR 608,180,234,25	IDR 608,180,234,25	IDR (1.510,650,000,00)	IDR (1.510,650,000,00)
2			IDR 1.680.000,000,00	IDR 747,908,700,00	IDR 189,176,021,00	IDR 742,915,279,00	IDR 557,186,459,25	IDR 557,186,459,25	IDR 460,484,677,07	IDR (497,274,200,89)
3			IDR 1.680.000,000,00	IDR 822,699,570,00	IDR 189,176,021,00	IDR 668,124,409,00	IDR 501,093,306,75	IDR 501,093,306,75	IDR 376,478,817,99	IDR (120,795,382,89)
4			IDR 1.680.000,000,00	IDR 904,969,527,00	IDR 189,176,021,00	IDR 585,854,452,00	IDR 439,390,839,00	IDR 439,390,839,00	IDR 300,109,855,20	IDR 179,314,472,31
5			IDR 1.680.000,000,00	IDR 995,466,479,70	IDR 189,176,021,00	IDR 495,357,499,30	IDR 371,518,124,48	IDR 371,518,124,48	IDR 230,683,525,39	IDR 409,997,997,70

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 150 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 755.325.000,00									
1			IDR 1.800.000,000,00	IDR 679,917,000,00	IDR 189,176,021,00	IDR 930,906,979,00	IDR 698,180,234,25	IDR 698,180,234,25	IDR 634,709,303,86	IDR (875,940,696,14)
2			IDR 1.800.000,000,00	IDR 747,908,700,00	IDR 189,176,021,00	IDR 862,915,279,00	IDR 647,186,459,25	IDR 647,186,459,25	IDR 534,864,842,36	IDR (341,075,853,78)
3			IDR 1.800.000,000,00	IDR 822,699,570,00	IDR 189,176,021,00	IDR 788,124,409,00	IDR 591,093,306,75	IDR 591,093,306,75	IDR 444,097,150,08	IDR 103,021,296,29
4			IDR 1.800.000,000,00	IDR 904,969,527,00	IDR 189,176,021,00	IDR 705,854,452,00	IDR 529,390,839,00	IDR 529,390,839,00	IDR 361,581,066,18	IDR 464,602,362,48
5			IDR 1.800.000,000,00	IDR 995,466,479,70	IDR 189,176,021,00	IDR 615,357,499,30	IDR 461,518,124,48	IDR 461,518,124,48	IDR 286,566,444,46	IDR 751,168,806,94

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 130 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 453,195,000.00	IDR 1,057,455,000.00						IDR (1,510,650,000.00)	IDR (1,510,650,000.00)	IDR (1,510,650,000.00)
1			IDR 1,560,000,000.00	IDR 679,917,000.00	IDR 264,846,430.00	IDR 615,236,570.00	IDR 461,427,427.50	IDR 461,427,427.50	IDR 419,479,479.55	IDR (1,091,170,520.45)
2			IDR 1,560,000,000.00	IDR 747,908,700.00	IDR 264,846,430.00	IDR 547,244,870.00	IDR 410,433,652.50	IDR 410,433,652.50	IDR 339,201,365.70	IDR (751,969,154.75)
3			IDR 1,560,000,000.00	IDR 822,699,570.00	IDR 264,846,430.00	IDR 472,454,000.00	IDR 354,340,500.00	IDR 354,340,500.00	IDR 266,221,262.21	IDR (485,747,892.54)
4			IDR 1,560,000,000.00	IDR 904,969,527.00	IDR 264,846,430.00	IDR 390,184,043.00	IDR 292,638,032.25	IDR 292,638,032.25	IDR 199,875,713.58	IDR (285,872,178.96)
5			IDR 1,560,000,000.00	IDR 995,466,479.70	IDR 264,846,430.00	IDR 299,687,090.30	IDR 224,765,317.73	IDR 224,765,317.73	IDR 139,561,578.46	IDR (146,310,600.51)

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 140 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 453,195,000.00	IDR 1,057,455,000.00						IDR (1,510,650,000.00)	IDR (1,510,650,000.00)	IDR (1,510,650,000.00)
1			IDR 1,680,000,000.00	IDR 679,917,000.00	IDR 264,846,430.00	IDR 735,236,570.00	IDR 551,427,427.50	IDR 551,427,427.50	IDR 501,297,661.36	IDR (1,009,352,338.64)
2			IDR 1,680,000,000.00	IDR 747,908,700.00	IDR 264,846,430.00	IDR 667,244,870.00	IDR 500,433,652.50	IDR 500,433,652.50	IDR 413,581,530.99	IDR (595,770,807.64)
3			IDR 1,680,000,000.00	IDR 822,699,570.00	IDR 264,846,430.00	IDR 592,454,000.00	IDR 444,340,500.00	IDR 444,340,500.00	IDR 333,839,594.29	IDR (261,931,213.35)
4			IDR 1,680,000,000.00	IDR 904,969,527.00	IDR 264,846,430.00	IDR 510,184,043.00	IDR 382,638,032.25	IDR 382,638,032.25	IDR 261,346,924.56	IDR (584,288.79)
5			IDR 1,680,000,000.00	IDR 995,466,479.70	IDR 264,846,430.00	IDR 419,687,090.30	IDR 314,765,317.73	IDR 314,765,317.73	IDR 195,444,497.53	IDR 194,860,208.74

Tabel Perhitungan NPV Efisiensi Pelayaran pada Harga Jual 150 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 453,195,000.00	IDR 1,057,455,000.00						IDR (1,510,650,000.00)	IDR (1,510,650,000.00)	IDR (1,510,650,000.00)
1			IDR 1,800,000,000.00	IDR 679,917,000.00	IDR 264,846,430.00	IDR 855,236,570.00	IDR 641,427,427.50	IDR 641,427,427.50	IDR 583,115,843.18	IDR (927,534,156.82)
2			IDR 1,800,000,000.00	IDR 747,908,700.00	IDR 264,846,430.00	IDR 787,244,870.00	IDR 590,433,652.50	IDR 590,433,652.50	IDR 487,961,696.28	IDR (439,572,460.54)
3			IDR 1,800,000,000.00	IDR 822,699,570.00	IDR 264,846,430.00	IDR 712,454,000.00	IDR 534,340,500.00	IDR 534,340,500.00	IDR 401,457,926.37	IDR (38,114,534.17)
4			IDR 1,800,000,000.00	IDR 904,969,527.00	IDR 264,846,430.00	IDR 630,184,043.00	IDR 472,638,032.25	IDR 472,638,032.25	IDR 322,818,135.54	IDR 284,703,601.38
5			IDR 1,800,000,000.00	IDR 995,466,479.70	IDR 264,846,430.00	IDR 539,687,090.30	IDR 404,765,317.73	IDR 404,765,317.73	IDR 251,327,416.61	IDR 536,031,017.99

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 60 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 978,000,000.00					IDR (978,000,000.00)	IDR (978,000,000.00)	IDR (978,000,000.00)
1		IDR 720,000,000.00	IDR 176,040,000.00	IDR 543,960,000.00	IDR 407,970,000.00	IDR 407,970,000.00	IDR 370,881,818.18	IDR (607,118,181.82)
2		IDR 720,000,000.00	IDR 193,644,000.00	IDR 526,356,000.00	IDR 394,767,000.00	IDR 394,767,000.00	IDR 326,253,719.01	IDR (280,864,462.81)
3		IDR 720,000,000.00	IDR 213,008,400.00	IDR 506,991,600.00	IDR 380,243,700.00	IDR 380,243,700.00	IDR 285,682,719.76	IDR 4,818,256.95
4		IDR 720,000,000.00	IDR 234,309,240.00	IDR 483,690,760.00	IDR 364,268,070.00	IDR 364,268,070.00	IDR 248,799,993.17	IDR 253,618,250.12
5		IDR 720,000,000.00	IDR 257,740,164.00	IDR 462,259,836.00	IDR 346,694,877.00	IDR 346,694,877.00	IDR 215,270,241.72	IDR 468,888,491.84

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 70 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 978,000,000.00					IDR (978,000,000.00)	IDR (978,000,000.00)	IDR (978,000,000.00)
1		IDR 840,000,000.00	IDR 176,040,000.00	IDR 663,960,000.00	IDR 497,970,000.00	IDR 497,970,000.00	IDR 452,700,000.00	IDR (525,300,000.00)
2		IDR 840,000,000.00	IDR 193,644,000.00	IDR 646,356,000.00	IDR 484,767,000.00	IDR 484,767,000.00	IDR 400,633,884.30	IDR (124,666,115.70)
3		IDR 840,000,000.00	IDR 213,008,400.00	IDR 626,991,600.00	IDR 470,243,700.00	IDR 470,243,700.00	IDR 353,301,051.84	IDR 228,634,936.14
4		IDR 840,000,000.00	IDR 234,309,240.00	IDR 605,690,760.00	IDR 454,268,070.00	IDR 454,268,070.00	IDR 310,271,204.15	IDR 538,906,140.29
5		IDR 840,000,000.00	IDR 257,740,164.00	IDR 582,259,836.00	IDR 436,694,877.00	IDR 436,694,877.00	IDR 271,153,160.80	IDR 810,059,301.09

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 80 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 978,000,000.00					IDR (978,000,000.00)	IDR (978,000,000.00)	IDR (978,000,000.00)
1		IDR 960,000,000.00	IDR 176,040,000.00	IDR 783,960,000.00	IDR 587,970,000.00	IDR 587,970,000.00	IDR 534,518,181.82	IDR (443,481,818.18)
2		IDR 960,000,000.00	IDR 193,644,000.00	IDR 766,356,000.00	IDR 574,767,000.00	IDR 574,767,000.00	IDR 475,014,049.59	IDR 31,532,231.40
3		IDR 960,000,000.00	IDR 213,008,400.00	IDR 746,991,600.00	IDR 560,243,700.00	IDR 560,243,700.00	IDR 420,919,383.92	IDR 452,451,615.33
4		IDR 960,000,000.00	IDR 234,309,240.00	IDR 725,690,760.00	IDR 544,268,070.00	IDR 544,268,070.00	IDR 371,742,415.14	IDR 824,194,030.46
5		IDR 960,000,000.00	IDR 257,740,164.00	IDR 702,259,836.00	IDR 526,694,877.00	IDR 526,694,877.00	IDR 327,036,079.88	IDR 1,151,230,110.34



Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 60 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 684.600.000,00	IDR 293.400.000,00								
1			IDR 720.000.000,00	IDR 176.040.000,00	IDR 73.483.923,00	IDR 470.476.077,00	IDR 352.857.057,75	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)
2			IDR 720.000.000,00	IDR 193.644.000,00	IDR 73.483.923,00	IDR 452.872.077,00	IDR 339.654.057,75	IDR 320.779.143,41	IDR 320.779.143,41	IDR (657.220.856,59)
3			IDR 720.000.000,00	IDR 213.008.400,00	IDR 73.483.923,00	IDR 433.507.677,00	IDR 325.130.757,75	IDR 339.654.057,75	IDR 280.705.832,85	IDR (376.515.023,74)
4			IDR 720.000.000,00	IDR 234.309.240,00	IDR 73.483.923,00	IDR 412.206.837,00	IDR 309.155.127,75	IDR 325.130.757,75	IDR 244.275.550,53	IDR (132.239.473,21)
5			IDR 720.000.000,00	IDR 257.740.164,00	IDR 73.483.923,00	IDR 388.775.913,00	IDR 291.581.934,75	IDR 309.155.127,75	IDR 211.157.112,05	IDR 78.917.638,83
								IDR 291.581.934,75	IDR 181.049.440,71	IDR 259.967.079,54

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 70 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 684.600.000,00	IDR 293.400.000,00								
1			IDR 840.000.000,00	IDR 176.040.000,00	IDR 73.483.923,00	IDR 590.476.077,00	IDR 442.857.057,75	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)
2			IDR 840.000.000,00	IDR 193.644.000,00	IDR 73.483.923,00	IDR 572.872.077,00	IDR 429.654.057,75	IDR 442.857.057,75	IDR 402.597.325,23	IDR (575.402.674,77)
3			IDR 840.000.000,00	IDR 213.008.400,00	IDR 73.483.923,00	IDR 553.507.677,00	IDR 415.130.757,75	IDR 429.654.057,75	IDR 355.085.998,14	IDR (220.316.676,63)
4			IDR 840.000.000,00	IDR 234.309.240,00	IDR 73.483.923,00	IDR 532.206.837,00	IDR 399.155.127,75	IDR 415.130.757,75	IDR 311.893.882,61	IDR 91.577.205,97
5			IDR 840.000.000,00	IDR 257.740.164,00	IDR 73.483.923,00	IDR 508.775.913,00	IDR 381.581.934,75	IDR 399.155.127,75	IDR 272.628.323,03	IDR 364.205.529,01
								IDR 381.581.934,75	IDR 236.932.359,78	IDR 601.137.888,79

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 80 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 684.600.000,00	IDR 293.400.000,00								
1			IDR 960.000.000,00	IDR 176.040.000,00	IDR 73.483.923,00	IDR 710.476.077,00	IDR 532.857.057,75	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)
2			IDR 960.000.000,00	IDR 193.644.000,00	IDR 73.483.923,00	IDR 692.872.077,00	IDR 519.654.057,75	IDR 532.857.057,75	IDR 484.415.507,05	IDR (493.584.492,95)
3			IDR 960.000.000,00	IDR 213.008.400,00	IDR 73.483.923,00	IDR 673.507.677,00	IDR 505.130.757,75	IDR 519.654.057,75	IDR 429.466.163,43	IDR (64.118.329,52)
4			IDR 960.000.000,00	IDR 234.309.240,00	IDR 73.483.923,00	IDR 652.206.837,00	IDR 489.155.127,75	IDR 505.130.757,75	IDR 379.512.214,69	IDR 315.393.885,16
5			IDR 960.000.000,00	IDR 257.740.164,00	IDR 73.483.923,00	IDR 628.775.913,00	IDR 471.581.934,75	IDR 489.155.127,75	IDR 334.099.534,01	IDR 649.493.419,18
								IDR 471.581.934,75	IDR 292.815.278,86	IDR 942.308.698,03

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 60 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 489.000.000,00	IDR 489.000.000,00								
1			IDR 720.000.000,00	IDR 176.040.000,00	IDR 122.473.206,00	IDR 421.486.794,00	IDR 316.115.095,50	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)
2			IDR 720.000.000,00	IDR 193.644.000,00	IDR 122.473.206,00	IDR 403.882.794,00	IDR 302.912.095,50	IDR 316.115.095,50	IDR 287.377.359,55	IDR (690.622.640,45)
3			IDR 720.000.000,00	IDR 213.008.400,00	IDR 122.473.206,00	IDR 384.518.394,00	IDR 288.388.795,50	IDR 302.912.095,50	IDR 250.340.574,79	IDR (440.282.065,66)
4			IDR 720.000.000,00	IDR 234.309.240,00	IDR 122.473.206,00	IDR 363.217.554,00	IDR 272.413.165,50	IDR 288.388.795,50	IDR 216.670.770,47	IDR (223.611.295,19)
5			IDR 720.000.000,00	IDR 257.740.164,00	IDR 122.473.206,00	IDR 339.786.630,00	IDR 254.839.972,50	IDR 272.413.165,50	IDR 186.061.857,46	IDR (37.549.437,73)
										IDR 120.686.135,16

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 70 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 489.000.000,00	IDR 489.000.000,00								
1			IDR 840.000.000,00	IDR 176.040.000,00	IDR 122.473.206,00	IDR 541.486.794,00	IDR 406.115.095,50	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)
2			IDR 840.000.000,00	IDR 193.644.000,00	IDR 122.473.206,00	IDR 523.882.794,00	IDR 392.912.095,50	IDR 406.115.095,50	IDR 369.195.541,36	IDR (608.804.458,64)
3			IDR 840.000.000,00	IDR 213.008.400,00	IDR 122.473.206,00	IDR 504.518.394,00	IDR 378.388.795,50	IDR 392.912.095,50	IDR 324.720.740,08	IDR (284.083.718,55)
4			IDR 840.000.000,00	IDR 234.309.240,00	IDR 122.473.206,00	IDR 483.217.554,00	IDR 362.413.165,50	IDR 378.388.795,50	IDR 284.289.102,55	IDR 205.384,00
5			IDR 840.000.000,00	IDR 257.740.164,00	IDR 122.473.206,00	IDR 459.786.630,00	IDR 344.839.972,50	IDR 362.413.165,50	IDR 247.533.068,44	IDR 247.738.452,44
										IDR 461.856.944,41

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 80 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 489.000.000,00	IDR 489.000.000,00								
1			IDR 960.000.000,00	IDR 176.040.000,00	IDR 122.473.206,00	IDR 661.486.794,00	IDR 496.115.095,50	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)	IDR (978.000.000,00)
2			IDR 960.000.000,00	IDR 193.644.000,00	IDR 122.473.206,00	IDR 643.882.794,00	IDR 482.912.095,50	IDR 496.115.095,50	IDR 451.013.723,18	IDR (526.986.276,82)
3			IDR 960.000.000,00	IDR 213.008.400,00	IDR 122.473.206,00	IDR 624.518.394,00	IDR 468.388.795,50	IDR 482.912.095,50	IDR 399.100.905,37	IDR (127.885.371,45)
4			IDR 960.000.000,00	IDR 234.309.240,00	IDR 122.473.206,00	IDR 603.217.554,00	IDR 452.413.165,50	IDR 468.388.795,50	IDR 351.907.434,64	IDR 224.022.063,19
5			IDR 960.000.000,00	IDR 257.740.164,00	IDR 122.473.206,00	IDR 579.786.630,00	IDR 434.839.972,50	IDR 452.413.165,50	IDR 309.004.279,42	IDR 533.026.342,61
										IDR 803.027.753,65

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 60 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (2.5%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 293,400,000.00	IDR 684,600,000.00								
1			IDR 720,000,000.00	IDR 176,040,000.00	IDR 171,462,488.00	IDR 372,497,512.00	IDR 279,373,134.00	IDR 279,373,134.00	IDR (978,000,000.00)	IDR (978,000,000.00)
2			IDR 720,000,000.00	IDR 193,644,000.00	IDR 171,462,488.00	IDR 354,893,512.00	IDR 266,170,134.00	IDR 266,170,134.00	IDR 253,975,576.36	IDR (724,024,423.64)
3			IDR 720,000,000.00	IDR 213,008,400.00	IDR 171,462,488.00	IDR 335,529,112.00	IDR 251,646,834.00	IDR 251,646,834.00	IDR 219,975,317.36	IDR (504,049,106.28)
4			IDR 720,000,000.00	IDR 234,309,240.00	IDR 171,462,488.00	IDR 314,228,272.00	IDR 235,671,204.00	IDR 235,671,204.00	IDR 189,065,990.98	IDR (314,983,115.30)
5			IDR 720,000,000.00	IDR 257,740,164.00	IDR 171,462,488.00	IDR 290,797,348.00	IDR 218,098,011.00	IDR 218,098,011.00	IDR 160,966,603.37	IDR (154,016,511.92)

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 70 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (2.5%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 293,400,000.00	IDR 684,600,000.00								
1			IDR 840,000,000.00	IDR 176,040,000.00	IDR 171,462,488.00	IDR 492,497,512.00	IDR 369,373,134.00	IDR 369,373,134.00	IDR (978,000,000.00)	IDR (978,000,000.00)
2			IDR 840,000,000.00	IDR 193,644,000.00	IDR 171,462,488.00	IDR 474,893,512.00	IDR 356,170,134.00	IDR 356,170,134.00	IDR 335,793,758.18	IDR (642,206,241.82)
3			IDR 840,000,000.00	IDR 213,008,400.00	IDR 171,462,488.00	IDR 455,529,112.00	IDR 341,646,834.00	IDR 341,646,834.00	IDR 294,355,482.64	IDR (347,850,759.17)
4			IDR 840,000,000.00	IDR 234,309,240.00	IDR 171,462,488.00	IDR 434,228,272.00	IDR 325,671,204.00	IDR 325,671,204.00	IDR 256,684,323.07	IDR (91,166,436.11)
5			IDR 840,000,000.00	IDR 257,740,164.00	IDR 171,462,488.00	IDR 410,797,348.00	IDR 308,098,011.00	IDR 308,098,011.00	IDR 222,437,814.36	IDR (131,271,378.25)

Tabel Perhitungan NPV Sistem Pemantauan Keamanan pada Harga Jual 80 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (2.5%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 293,400,000.00	IDR 684,600,000.00								
1			IDR 960,000,000.00	IDR 176,040,000.00	IDR 171,462,488.00	IDR 612,497,512.00	IDR 459,373,134.00	IDR 459,373,134.00	IDR (978,000,000.00)	IDR (978,000,000.00)
2			IDR 960,000,000.00	IDR 193,644,000.00	IDR 171,462,488.00	IDR 594,893,512.00	IDR 446,170,134.00	IDR 446,170,134.00	IDR 417,611,940.00	IDR (560,388,060.00)
3			IDR 960,000,000.00	IDR 213,008,400.00	IDR 171,462,488.00	IDR 575,529,112.00	IDR 431,646,834.00	IDR 431,646,834.00	IDR 368,735,647.93	IDR (191,652,412.07)
4			IDR 960,000,000.00	IDR 234,309,240.00	IDR 171,462,488.00	IDR 554,228,272.00	IDR 415,671,204.00	IDR 415,671,204.00	IDR 324,302,655.15	IDR (132,650,243.08)
5			IDR 960,000,000.00	IDR 257,740,164.00	IDR 171,462,488.00	IDR 530,797,348.00	IDR 398,098,011.00	IDR 398,098,011.00	IDR 283,909,025.34	IDR (416,559,268.42)

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 70 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 1,115,350,000.00					IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)
1		IDR 840,000,000.00	IDR 200,763,000.00	IDR 639,237,000.00	IDR 479,427,750.00	IDR 479,427,750.00	IDR 435,843,409.09	IDR (679,506,590.91)
2		IDR 840,000,000.00	IDR 220,839,300.00	IDR 619,160,700.00	IDR 464,370,525.00	IDR 464,370,525.00	IDR 383,777,293.39	IDR (295,729,297.52)
3		IDR 840,000,000.00	IDR 242,923,230.00	IDR 597,076,770.00	IDR 447,807,577.50	IDR 447,807,577.50	IDR 336,444,460.93	IDR 40,715,163.41
4		IDR 840,000,000.00	IDR 267,215,553.00	IDR 572,784,447.00	IDR 429,588,335.25	IDR 429,588,335.25	IDR 293,414,613.24	IDR 334,129,776.65
5		IDR 840,000,000.00	IDR 293,937,108.30	IDR 546,062,891.70	IDR 409,547,168.78	IDR 409,547,168.78	IDR 254,296,569.89	IDR 588,426,346.55

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 80 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 1,115,350,000.00					IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)
1		IDR 960,000,000.00	IDR 200,763,000.00	IDR 759,237,000.00	IDR 569,427,750.00	IDR 569,427,750.00	IDR 517,661,590.91	IDR (597,688,409.09)
2		IDR 960,000,000.00	IDR 220,839,300.00	IDR 739,160,700.00	IDR 554,370,525.00	IDR 554,370,525.00	IDR 458,157,458.68	IDR (139,530,950.41)
3		IDR 960,000,000.00	IDR 242,923,230.00	IDR 717,076,770.00	IDR 537,807,577.50	IDR 537,807,577.50	IDR 404,062,793.01	IDR 264,531,842.60
4		IDR 960,000,000.00	IDR 267,215,553.00	IDR 692,784,447.00	IDR 519,588,335.25	IDR 519,588,335.25	IDR 354,885,824.23	IDR 619,417,666.83
5		IDR 960,000,000.00	IDR 293,937,108.30	IDR 666,062,891.70	IDR 499,547,168.78	IDR 499,547,168.78	IDR 310,179,488.97	IDR 929,597,155.79

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 90 Juta (Ekuitas 100%)

Year	CAPEX	Revenue	OPEX	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows	NPV
0	IDR 1,115,350,000.00					IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)
1		IDR 1,080,000,000.00	IDR 200,763,000.00	IDR 879,237,000.00	IDR 659,427,750.00	IDR 659,427,750.00	IDR 599,479,772.73	IDR (515,870,227.27)
2		IDR 1,080,000,000.00	IDR 220,839,300.00	IDR 859,160,700.00	IDR 644,370,525.00	IDR 644,370,525.00	IDR 532,537,623.97	IDR 16,667,396.69
3		IDR 1,080,000,000.00	IDR 242,923,230.00	IDR 837,076,770.00	IDR 627,807,577.50	IDR 627,807,577.50	IDR 471,681,125.09	IDR 488,348,521.79
4		IDR 1,080,000,000.00	IDR 267,215,553.00	IDR 812,784,447.00	IDR 609,588,335.25	IDR 609,588,335.25	IDR 416,577,035.21	IDR 904,705,577.00
5		IDR 1,080,000,000.00	IDR 293,937,108.30	IDR 786,062,891.70	IDR 589,547,168.78	IDR 589,547,168.78	IDR 366,062,408.04	IDR 1,270,767,965.04

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 70 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 780,745,000.00	IDR 334,605,000.00						IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)
1			IDR 840,000,000.00	IDR 200,763,000.00	IDR 83,803,981.00	IDR 555,433,019.00	IDR 416,574,764.25	IDR 416,574,764.25	IDR 378,704,331.14	IDR (736,645,668.86)
2			IDR 840,000,000.00	IDR 220,839,300.00	IDR 83,803,981.00	IDR 535,356,719.00	IDR 401,517,539.25	IDR 401,517,539.25	IDR 331,832,677.07	IDR (404,812,991.80)
3			IDR 840,000,000.00	IDR 242,923,230.00	IDR 83,803,981.00	IDR 513,272,789.00	IDR 384,954,591.75	IDR 384,954,591.75	IDR 289,222,082.46	IDR (115,590,909.34)
4			IDR 840,000,000.00	IDR 267,215,553.00	IDR 83,803,981.00	IDR 488,980,466.00	IDR 366,735,349.50	IDR 366,735,349.50	IDR 250,485,178.27	IDR 134,894,268.93
5			IDR 840,000,000.00	IDR 293,937,108.30	IDR 83,803,981.00	IDR 462,258,910.70	IDR 346,694,183.03	IDR 346,694,183.03	IDR 215,269,810.82	IDR 350,164,079.75

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 80 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 780,745,000.00	IDR 334,605,000.00						IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)
1			IDR 960,000,000.00	IDR 200,763,000.00	IDR 83,803,981.00	IDR 675,433,019.00	IDR 506,574,764.25	IDR 506,574,764.25	IDR 460,522,512.95	IDR (654,827,487.05)
2			IDR 960,000,000.00	IDR 220,839,300.00	IDR 83,803,981.00	IDR 655,356,719.00	IDR 491,517,539.25	IDR 491,517,539.25	IDR 406,212,842.36	IDR (248,614,644.69)
3			IDR 960,000,000.00	IDR 242,923,230.00	IDR 83,803,981.00	IDR 633,272,789.00	IDR 474,954,591.75	IDR 474,954,591.75	IDR 356,840,414.54	IDR 108,225,769.85
4			IDR 960,000,000.00	IDR 267,215,553.00	IDR 83,803,981.00	IDR 608,980,466.00	IDR 456,735,349.50	IDR 456,735,349.50	IDR 311,956,389.25	IDR 420,182,159.10
5			IDR 960,000,000.00	IDR 293,937,108.30	IDR 83,803,981.00	IDR 582,258,910.70	IDR 436,694,183.03	IDR 436,694,183.03	IDR 271,152,729.90	IDR 691,334,888.99

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 90 Juta (70% Ekuitas dan 30% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (70% CAPEX)	Pinjaman (30% CAPEX)								
0	IDR 780,745,000.00	IDR 334,605,000.00						IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)
1			IDR 1,080,000,000.00	IDR 200,763,000.00	IDR 83,803,981.00	IDR 795,433,019.00	IDR 596,574,764.25	IDR 596,574,764.25	IDR 542,340,694.77	IDR (573,009,305.23)
2			IDR 1,080,000,000.00	IDR 220,839,300.00	IDR 83,803,981.00	IDR 775,356,719.00	IDR 581,517,539.25	IDR 581,517,539.25	IDR 480,593,007.64	IDR (92,416,297.58)
3			IDR 1,080,000,000.00	IDR 242,923,230.00	IDR 83,803,981.00	IDR 753,272,789.00	IDR 564,954,591.75	IDR 564,954,591.75	IDR 424,458,746.62	IDR 332,042,449.04
4			IDR 1,080,000,000.00	IDR 267,215,553.00	IDR 83,803,981.00	IDR 728,980,466.00	IDR 546,735,349.50	IDR 546,735,349.50	IDR 373,427,600.23	IDR 705,470,049.27
5			IDR 1,080,000,000.00	IDR 293,937,108.30	IDR 83,803,981.00	IDR 702,258,910.70	IDR 526,694,183.03	IDR 526,694,183.03	IDR 327,035,648.97	IDR 1,032,505,698.24

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 70 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 557.675.000,00	IDR 557.675.000,00								
1			IDR 840.000.000,00	IDR 200.763.000,00	IDR 139.673.303,00	IDR 499.563.697,00	IDR 374.672.772,75	IDR (1.115.350.000,00)	IDR (1.115.350.000,00)	IDR (1.115.350.000,00)
2			IDR 840.000.000,00	IDR 220.839.300,00	IDR 139.673.303,00	IDR 479.487.397,00	IDR 359.615.547,75	IDR 359.615.547,75	IDR 340.611.611,59	IDR (774.738.388,41)
3			IDR 840.000.000,00	IDR 242.923.230,00	IDR 139.673.303,00	IDR 457.403.467,00	IDR 343.052.600,25	IDR 343.052.600,25	IDR 297.202.932,02	IDR (477.535.456,38)
4			IDR 840.000.000,00	IDR 267.215.553,00	IDR 139.673.303,00	IDR 433.111.144,00	IDR 324.833.358,00	IDR 324.833.358,00	IDR 257.740.496,06	IDR (219.794.960,33)
5			IDR 840.000.000,00	IDR 293.937.108,30	IDR 139.673.303,00	IDR 406.389.588,70	IDR 304.792.191,53	IDR 304.792.191,53	IDR 189.251.970,82	IDR 191.322.564,76

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 80 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 557.675.000,00	IDR 557.675.000,00								
1			IDR 960.000.000,00	IDR 200.763.000,00	IDR 139.673.303,00	IDR 619.563.697,00	IDR 464.672.772,75	IDR 464.672.772,75	IDR 422.429.793,41	IDR (692.920.206,59)
2			IDR 960.000.000,00	IDR 220.839.300,00	IDR 139.673.303,00	IDR 599.487.397,00	IDR 449.615.547,75	IDR 449.615.547,75	IDR 371.583.097,31	IDR (321.337.109,28)
3			IDR 960.000.000,00	IDR 242.923.230,00	IDR 139.673.303,00	IDR 577.403.467,00	IDR 433.052.600,25	IDR 433.052.600,25	IDR 325.358.828,14	IDR 4.021.718,86
4			IDR 960.000.000,00	IDR 267.215.553,00	IDR 139.673.303,00	IDR 553.111.144,00	IDR 414.833.358,00	IDR 414.833.358,00	IDR 283.336.765,25	IDR 287.358.484,11
5			IDR 960.000.000,00	IDR 293.937.108,30	IDR 139.673.303,00	IDR 526.389.588,70	IDR 394.792.191,53	IDR 394.792.191,53	IDR 245.134.889,90	IDR 532.493.374,00

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 90 Juta (50% Ekuitas dan 50% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (50% CAPEX)	Pinjaman (50% CAPEX)								
0	IDR 557.675.000,00	IDR 557.675.000,00								
1			IDR 1.080.000.000,00	IDR 200.763.000,00	IDR 139.673.303,00	IDR 739.563.697,00	IDR 554.672.772,75	IDR 554.672.772,75	IDR 504.247.975,23	IDR (611.102.024,77)
2			IDR 1.080.000.000,00	IDR 220.839.300,00	IDR 139.673.303,00	IDR 719.487.397,00	IDR 539.615.547,75	IDR 539.615.547,75	IDR 445.963.262,60	IDR (165.138.762,17)
3			IDR 1.080.000.000,00	IDR 242.923.230,00	IDR 139.673.303,00	IDR 697.403.467,00	IDR 523.052.600,25	IDR 523.052.600,25	IDR 392.977.160,22	IDR 227.838.398,05
4			IDR 1.080.000.000,00	IDR 267.215.553,00	IDR 139.673.303,00	IDR 673.111.144,00	IDR 504.833.358,00	IDR 504.833.358,00	IDR 344.807.976,23	IDR 572.646.374,28
5			IDR 1.080.000.000,00	IDR 293.937.108,30	IDR 139.673.303,00	IDR 646.389.588,70	IDR 484.792.191,53	IDR 484.792.191,53	IDR 301.017.808,97	IDR 873.664.183,25

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 70 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 334,605,000.00	IDR 780,745,000.00						IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)
1			IDR 840,000,000.00	IDR 200,763,000.00	IDR 195,542,624.00	IDR 443,694,376.00	IDR 332,770,782.00	IDR 332,770,782.00	IDR 302,518,892.73	IDR (812,831,107.27)
2			IDR 840,000,000.00	IDR 220,839,300.00	IDR 195,542,624.00	IDR 423,618,076.00	IDR 317,713,557.00	IDR 317,713,557.00	IDR 262,573,187.60	IDR (550,257,919.67)
3			IDR 840,000,000.00	IDR 242,923,230.00	IDR 195,542,624.00	IDR 401,534,146.00	IDR 301,150,609.50	IDR 301,150,609.50	IDR 226,258,910.22	IDR (323,999,009.45)
4			IDR 840,000,000.00	IDR 267,215,553.00	IDR 195,542,624.00	IDR 377,241,823.00	IDR 282,931,367.25	IDR 282,931,367.25	IDR 193,245,930.78	IDR (130,753,078.67)
5			IDR 840,000,000.00	IDR 293,937,108.30	IDR 195,542,624.00	IDR 350,520,267.70	IDR 262,890,200.78	IDR 262,890,200.78	IDR 163,234,131.28	IDR 32,481,052.61

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 80 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 334,605,000.00	IDR 780,745,000.00						IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)
1			IDR 960,000,000.00	IDR 200,763,000.00	IDR 195,542,624.00	IDR 563,694,376.00	IDR 422,770,782.00	IDR 422,770,782.00	IDR 384,337,074.55	IDR (731,012,925.45)
2			IDR 960,000,000.00	IDR 220,839,300.00	IDR 195,542,624.00	IDR 543,618,076.00	IDR 407,713,557.00	IDR 407,713,557.00	IDR 336,953,352.89	IDR (394,059,572.56)
3			IDR 960,000,000.00	IDR 242,923,230.00	IDR 195,542,624.00	IDR 521,534,146.00	IDR 391,150,609.50	IDR 391,150,609.50	IDR 293,877,242.30	IDR (100,182,330.26)
4			IDR 960,000,000.00	IDR 267,215,553.00	IDR 195,542,624.00	IDR 497,241,823.00	IDR 372,931,367.25	IDR 372,931,367.25	IDR 254,717,141.76	IDR 154,534,811.50
5			IDR 960,000,000.00	IDR 293,937,108.30	IDR 195,542,624.00	IDR 470,520,267.70	IDR 352,890,200.78	IDR 352,890,200.78	IDR 219,117,050.36	IDR 373,651,861.86

Tabel Perhitungan NPV Sistem Administrasi dan Inspeksi pada Harga Jual 90 Juta (30% Ekuitas dan 70% Pinjaman)

Year	CAPEX		Revenue	OPEX	Cicilan Pinjaman (8%)	Earning Before Tax (EBT)	Earning After Tax (25%)	Cashflows	Discounted Cashflows (10%)	NPV
	Ekuitas (30% CAPEX)	Pinjaman (70% CAPEX)								
0	IDR 334,605,000.00	IDR 780,745,000.00						IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)	IDR (1,115,350,000.00)
1			IDR 1,080,000,000.00	IDR 200,763,000.00	IDR 195,542,624.00	IDR 683,694,376.00	IDR 512,770,782.00	IDR 512,770,782.00	IDR 466,155,256.36	IDR (649,194,743.64)
2			IDR 1,080,000,000.00	IDR 220,839,300.00	IDR 195,542,624.00	IDR 663,618,076.00	IDR 497,713,557.00	IDR 497,713,557.00	IDR 411,333,518.18	IDR (237,861,225.45)
3			IDR 1,080,000,000.00	IDR 242,923,230.00	IDR 195,542,624.00	IDR 641,534,146.00	IDR 481,150,609.50	IDR 481,150,609.50	IDR 361,495,574.38	IDR 123,634,348.93
4			IDR 1,080,000,000.00	IDR 267,215,553.00	IDR 195,542,624.00	IDR 617,241,823.00	IDR 462,931,367.25	IDR 462,931,367.25	IDR 316,188,352.74	IDR 439,822,701.67
5			IDR 1,080,000,000.00	IDR 293,937,108.30	IDR 195,542,624.00	IDR 590,520,267.70	IDR 442,890,200.78	IDR 442,890,200.78	IDR 274,999,969.44	IDR 714,822,671.10

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## BIOGRAFI PENULIS



Penulis dilahirkan di Jakarta, 27 Februari 1998 dengan nama Fekendra Jusuf. Dilingkup keluarga dan pertemanan, penulis lebih akrab dipanggil dengan nama Bima Fekendra. Merupakan anak tengah dari 3 (tiga) bersaudara. Penulis dibesarkan di Jakarta dan mengenyam pendidikan formal di SDN 11 RSBI Kebon Jeruk, SMP 134, dan SMAN 78 sebelum akhirnya mencoba merantau sembari melanjutkan studi di ITS Surabaya.

Selama 4 (empat) tahun menjalankan perkuliahan di Departemen Teknik Sistem Perkapalan, penulis memiliki berbagai kegiatan kemahasiswaan. Beberapa diantaranya yaitu aktif berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan (Himasiskal FTK – ITS) dan menjabat sebagai *staff* di bidang Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) serta menjabat sebagai *Instructor Committee* pada Kaderisasi Mahasiswa Baru Departemen Teknik Sistem Perkapalan atau *Character Building 2018*.

Berbekal ilmu yang didapat dari LKMM, penulis juga mencoba menajamkan *softskills* dan memperdalam pengalaman dengan mengikuti beberapa kepanitiaan di tingkat jurusan dan institut. Penulis menjadi bagian dari kepanitiaan *Marine Icon* sebanyak 2 (dua) kali pada tahun 2017 dan 2018, *Gerigi* atau ospek untuk mahasiswa ITS pada tahun 2017, dan *Petrolida* di tahun 2018.

Di tahun terakhir masa perkuliahan, penulis bergabung menjadi anggota di Laboratorium RAMS (*Reliability, Availability, Management, and Safety*). Bersama sivitas akademika lainnya di Lab. RAMS, penulis berkesempatan menjadi panitia konferensi internasional yang disebut *Mastic 2020*. Selain menjadi panitia, penulis juga menyajikan hasil penelitian tugas akhir di konferensi tersebut. Berbekal pengalaman tersebut, penulis kemudian berpartisipasi kembali menjadi panitia di 2 (dua) konferensi internasional lainnya yaitu *MOTIP 2020* dan *ISST 2020*. Penulis juga menjadi asisten praktikum di Lab. MEAS (*Marine Electrical and Automation System*).

Untuk melengkapi ilmu teori di kampus dengan pengalaman praktik di bidang industri, penulis menjalankan 3 (tiga) kali program kerja praktik. Penulis melaksanakan kerja praktik di PT. Komatsu Indonesia, PT. Yasa Wahana Tirta Samudera, dan PT. Samudera Sarana Logistik yang masing-masing bergerak di bidang produksi alat berat, galangan kapal, dan depo petikemas.

Fekendra Jusuf  
[jusuffekendra@gmail.com](mailto:jusuffekendra@gmail.com)