

# STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN TANGKI TIMBUN BERDASARKAN ANALISIS WAITING TIME TERHADAP INTEGRATED PORT TIME PADA INTEGRATED TERMINAL X

Savira Putri Faiza<sup>1\*</sup>, Bambang Sugito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas,  
Jl. Gaja Mada No. 38 Mentul Karangboyo Cepu Blora Jawa Tengah, 58315

\*E-mail: saviraputrif@gmail.com

## ABSTRAK

Pelabuhan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang atau bongkar muat barang mulai mengembangkan formulasi *Integrated Port Time (IPT)*. Formulasi ini membantu pengendalian waktu sandar kapal dengan menghitung *Actual Time Arrival* hingga *Actual Time Departure*. Namun dengan berbagai faktor yang terjadi terdapat kenaikan angka *Integrated Port Time* pada *Integrated Terminal X* yang melebihi ketetapan *baseline* sehingga menyebabkan kerugian secara finansial bagi pihak penyewa kapal akibat *demurrage*. Dengan permasalahan tersebut, maka dilakukan analisis perhitungan *IPT* pada *Integrated Terminal X* serta menggunakan diagram *fishbone* guna menemukan penyebab terjadinya *demurrage* dan mengkaji kelayakan finansial dari pembangunan tangki timbun sebagai solusi yang ditawarkan untuk menanggulangi fenomena *demurrage*. Penelitian ini menunjukkan bahwa meningkatnya angka *IPT* disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah *waiting ullage* saat kegiatan *discharge*. Hal ini menyebabkan kerugian finansial bagi *PT.X* karena biaya sewa kapal yang terus meningkat. Sehingga, solusi yang ditawarkan adalah pembangunan tangki timbun baru dengan kapasitas 3500 KL untuk mengeliminasi faktor *over IPT*. Hasil perhitungan kelayakan ekonomi menunjukkan angka NPV sebesar Rp. 351.869.577.688, IRR sebesar 89%, PI sebesar 8, dan Payback Period selama 5 tahun 9 bulan. Oleh karena itu, pembangunan tangki timbun baru adalah solusi yang layak untuk mengurangi *waiting time* dan meningkatkan efisiensi operasi terminal.

**Kata kunci:** *Waiting Time, Integrated Port Time, Tangki Timbun, Kelayakan Ekonomi, PT.X*

## 1. PENDAHULUAN

Sumber daya khususnya energi merupakan salah satu faktor utama dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi negara. Pemenuhan kebutuhan energi suatu negara dianggap sangat penting demi keberlanjutan perekonomian. Oleh karena itu Perusahaan milik negara yang mengatur sektor energi minyak dan gas bumi hingga energi baru terbarukan didirikan.

PT. X menjalankan bisnis raksasanya berdasarkan pada prinsip-prinsip korporasi yang baik agar dapat memiliki daya saing yang tinggi untuk mewujudkan visi menjadi Perusahaan minyak nasional berkelas dunia. Pertamina berkomitmen tinggi untuk selaku memprioritaskan pengangan sehingga dapat membantu kesejahteraan dan kemajuan negara Indonesia. Sebagai negara kepulauan yang memiliki 70% wilayah berupa perairan yang memisahkan pulau – pulau didalamnya, Indonesia kaya akan sumber daya[1]. Dengan ini, salah satu cara menjaga keberlangsungan dan kelancaran perekonomian negara adalah dengan memberi perhatian lebih pada fasilitas penghubung antar pulau, salah satunya adalah Pelabuhan.

Pelabuhan merupakan tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang atau bongkar muat barang yang juga dilengkapi fasilitas keselamatan dan kegiatan penunjang aktivitas di Pelabuhan [2]. Transformasi Pelabuhan telah dilakukan dalam penyaluran minyak dan gas melalui laut dengan moda kapal. Program ini tidak hanya terfokus pada *Lay Time*,

tetapi telah mengembangkan formulasi Integrated Port Time (IPT) yang lebih komprehensif. Dengan penggunaan formulasi konsep ini, tiap kapal di Pelabuhan dari Actual Time Arrival (ATA) sampai Actual Time Departure (ATD) dihitung dan dipertanggungjawabkan. Konsep ini akan memberikan solusi dari hasil kajian dan analisis secara langsung diseluruh terminal PT.X yang menunjukkan banyaknya waktu yang tidak masuk dalam perhitungan dan tidak dikendalikan sehingga menyebabkan kapal *demurrage*.

Dalam pemenuhan tanggung jawabnya PT.X menghadapi tantangan dikarenakan fenomena yang terjadi di Integrated Terminal X yaitu naiknya angka Integrated Port Time (IPT) melebihi baseline yang telah ditetapkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor waktung time salah satunya adalah waiting ullage saat kegiatan discharge. PT.X mengalami kerugian finansial akibat peristiwa tersebut dikarenakan kapal charter mengalami penunggungan sehingga Biaya sewa terus membengkak.

Oleh karena itu, solusi yang dapat ditawarkan berupa pembangunan tangki timbun baru. Namun hal tersebut perlu dikaji lebih lanjut dengan studi kelayakan secara finansial. Dengan ini dapat dilakukan penilaian untuk menilai keberhasilan proyek dan menghindari keterlanjuran penanaman modal terlalu besar untuk kegiatan yang tidak menguntungkan. Kriteria penilaian kelayakan proyek dapat dilihat dari aspek keuangan yaitu NPV, IRR, PI dan Payback Period.[3]

## 2. METODE

### A. INTEGRATED PORT TIME

Berdasarkan pedoman NO.A3-001/L2000/2021-S9 REV-0 tentang Integrated Port Time (IPT) yang diterbitkan oleh PT. Pertamina Patra Niaga merupakan batasan waktu yang diberlakukan pada setiap aktivitas kapal charter/milik, ataupun milik industry di area dermaga pertamina sejak kapal datang, bongkar ataupun muat dan berangkat Kembali atau menuju tujuan selanjutnya [4]. Hal ini biasanya digambarkan dalam beberapa perhitungan yang terdapat di dalam penerapan Integrated Port Time yakni dari perhitungan saat kapal sampai di daerah kolam labuh mulai dari ATA (Actual Time Arrival) di daerah kolam labuh mulai dari ATA (Actual Time Arrival) NOR, ATA+8 Jam, loading, cast off, sampai ATD (Actual Time Departure) pada kapal.

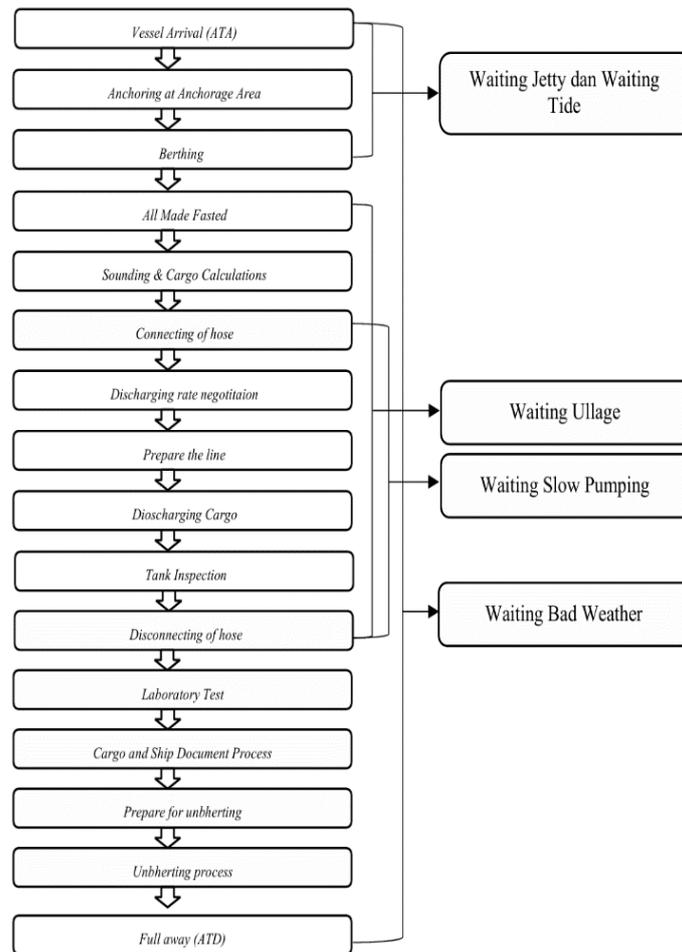
Jika peristiwa penyebab tingginya waktu IPT oleh kelalaian pihak terminal, maka PT Pertamina yang akan menutup kerugian atas waktu yang disebabkan oleh menunggunya kapal. Hal tersebut menyesuaikan dengan system sewa yang diimplementasikan antara kedua belah pihak yaitu PT Pertamina dan Perusahaan kapal yang menyediakan rent tanker yaitu perjanjian sewa time charter. Maka dari itu jika waiting time terjadi selama sehari – hari PT Pertamina akan mengalami kerugian secara cost.

$$\text{Integrated port time (IPT)} = \text{Waktu ATA s/d Waktu ATD} \tag{1}$$

$$\text{IPT} = \text{Marine Time 1} + \text{Terminal Time} + \text{Marine Time 2} \tag{2}$$

$$\text{IPT} = \text{Waktu ATA} - \text{Allfast} + \text{Waktu allfast} - \text{Hose Disconnect} + \text{Waktu Hose Disconnect} - \text{ATD} \tag{3}$$

Perhitungan tersebut didasarkan pada seluruh kegiatan yang dilakukan sejak kedatangan hingga keberangkatan kapal. Aktivitas-aktivitas didalamnya dapat dijabarkan pada Gambar 1 sebagai berikut:



**Gambar 1. Kegiatan Operasional ATA - ATD**

## B. PENIMBUNAN

Penimbunan merupakan salah satu dari rangkaian kegiatan penyimpanan pada produk bahan bakar dalam jumlah yang mencukupi untuk jangnan waktu tertentu. Proses penimbunan ini dapat melindungi bahan bakar dari kerusakan akibat pengaruh cuaca. Bagian ini menjelaskan secara rinci tentang penelitian yang dilakukan. Pada proses industry migas tangka timbun merupakan peralatan pokok maupun penunjang diluar rangkaian proses operasional perusahaan yang dipergunakan untuk menimbun suatu produk. produk tersebut salah satunya adaah bahan bakar umum “(BBM) atau bahan bakar non BBM. Disisi lain , bentuk konstruksi tangka yang terdapat pada industry migas dipengaruhi oleh jenis produk yang disimpan. Tetapi secara umum tangka timbun berbentuk silinder tegas dengan dasar rata, bentuk horizontal dan bentuk bola (spherical). Sehingga, dalam Pembangunan tangka timbun harus memperhatikan beberapa faktor seperti *safety* kemudahan dalam operasi dan perawatan bahkan pengembangan dimasa yang akan datang. [5]

### C. STUDI KELAYAKAN

Studi Kelayakan adalah penilaian yang menyeluruh untuk menilai keberhasilan proyek, dan studi kelayakan proyek memiliki tujuan untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan. [1] Secara umum, tujuan diadakan studi kelayakan khususnya bagi investor adalah untuk menghindari keterlanjuran investasi atau penanaman modal yang terlalu besar pada suatu proyek yang ternyata tidak menguntungkan [3]

Aspek – aspek studi kelayakan terbagi menjadi 4 macam yaitu aspek pasar dan pemasaran, aspek teknis dan produksi, aspek organisasi dan manajemen, dan aspek finansial [3]. Pada penelitian kali ini kajian studi kelayakan berdasarkan aspek finansial yang mana penting untuk melihat aspek investasi. Berikut merupakan kriteria penilaian investasi.

#### 1. Payback Period

Metode ini merupakan teknik penilaian terhadap jangka waktu pengembalian investasi suatu proyek atau usaha, Menurut [3] perhitungan payback period untuk suatu proyek yang memiliki pola *cash flow* dari tahun ketahun dilakukan dengan cara

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Total Investment}}{\text{Cash Flow Per Tahun}} \times 1 \text{ Tahun} \quad (1)$$

#### 2. Net Present Value

Net Present Value (NPV) merupakan metode penilaian kriteria investasi yang sering digunakan. Rumus NPV adalah sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+K)^t} \quad (2)$$

Usulan – usulan proyek dapat diterima jika nilai NPV lebih besar dari nol (NPV>0). Sebaliknya, jika hasil perhitungan NPV kurang dari nol (NPV<0) maka usulan proyek tersebut tidak dapat diterima atau ditolak, dan apabila hasil perhitungan NPV sama dengan nol (NPV=0), maka Perusahaan dalam keadaan BEP (*Break Even Point*) keadaan dimana Perusahaan tidak untung maupun rugi.

#### 3. Profitability Index (PI)

Metode ini merupakan metode yang menghitung perbandingan antara present value dari investasi.[3]Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$PI = \frac{\sum PV \text{ Kas Bersih}}{\sum PV \text{ Investasi}} \quad (3)$$

Proyek dapat diterima bila nilai PI lebih besar dari satu (PI>1). Sedangkan, jika PI Kurang dari 1 (PI<1) maka usula proyek akan ditolak (PI<1)

#### 4. Internal Rate of Return (IRR)

IRR merupakan Tingkat suku bunga maksimum yang dapat dibayar oleh pemilik proyek. IRR juga dapat didefinisikan sebagai Tingkat bung atau discount yang menyamakan *Present Value Cash Flow* dengan jumlah *Initial Investment*. perhitungan untuk menemukan nilai IRR dilakukan dengan cara trial and error, sampai diperoleh Tingkat bunga yang akan

menyebabkan NPV sama dengan 0 ( $NPV = 0$ ) [3] rumus perhitungan IRR adalah sebagai berikut :

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_1}{PV_1 - PV_2} (r_2 - r_1) \quad (4)$$

Kriteria penilaian metode ini adalah jika hasil perhitungannya lebih besar dari Rate of Return yang diisyaratkan, maka investasi dapat dinyatakan layak dan diterima.

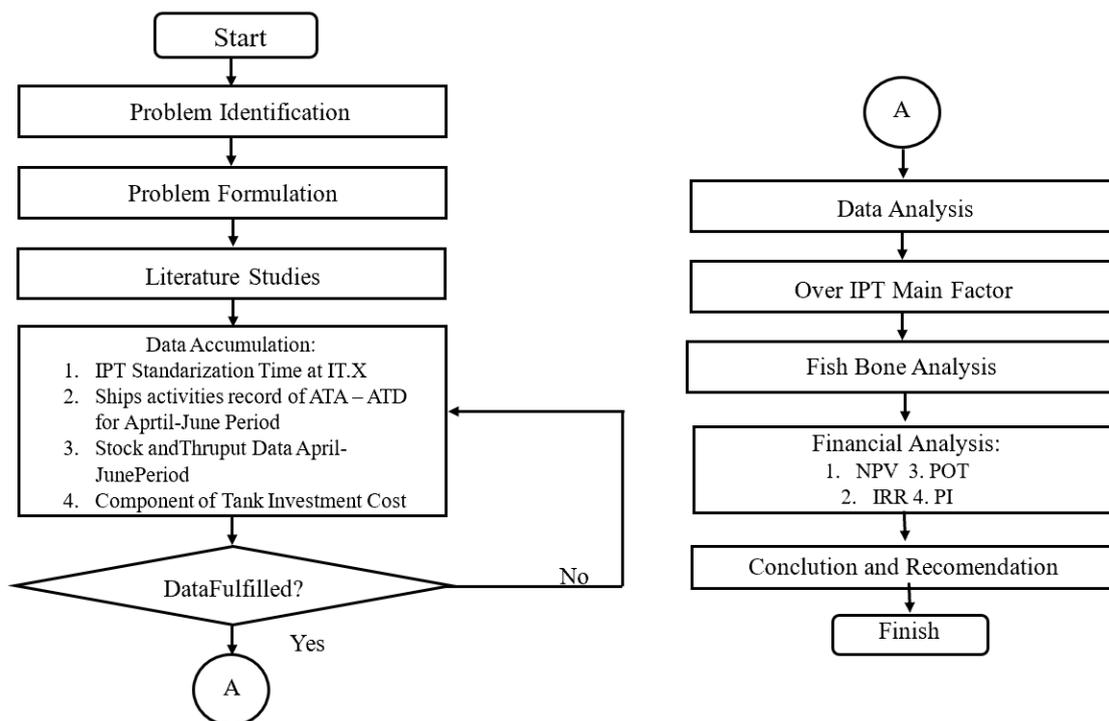
Jika peristiwa penyebab tingginya waktu IPT oleh kelalaian pihak terminal, maka PT Pertamina yang akan menutup kerugian atas waktu yang disebabkan oleh menunggunya kapal. Hal tersebut menyesuaikan dengan system sewa yang diimplementasikan antara kedua belah pihak yaitu PT Pertamina dan Perusahaan kapal yang menyediakan rent tanker yaitu perjanjian sewa time charter. Maka dari itu jika waiting time terjadi selama sehari – hari PT Pertamina akan mengalami kerugian secara cost.

#### D. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Integrated Terminal X pada periode April hingga Juni 2023. Subjek penelitian terhadap Studi Kelayakan Pembangunan Tangki Timbun Berdasarkan Analisis Waiting Time Terhadap Integrated Port Time Pada Integrated Terminal X adalah pekerja pada Integrated Terminal X terutama yang berkaitan dengan penerimaan produk melalui kapal tanker. Sedangkan, obyek penelitian terhadap Studi Kelayakan Pembangunan Tangki Timbun Berdasarkan Analisis Waiting Time Terhadap Integrated Port Time di Integrated Terminal X ini adalah pada seluruh kegiatan studi kelayakan berdasarkan keekonomian untuk pembangunan tangka timbun guna meminimalisir Over Integrated Port Time kapal pada proses penerimaan produk di Integrated Terminal X.

Variabel penelitian terhadap karya ilmiah ini terbagi menjadi dua variable yaitu variable bebas (Independent Variable) dan Variabel Terikat (*Dependent Variable*). Penelitian ini memiliki variable bebas yaitu durasi ATA (*Actual Time Arrival*) – ATD (*Actual Time Depature*), volume penerimaan produk melalui kapal tanker, thurput, dan demand.

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuantitatif. Metode ini menjelaskan mengenai pengumpulan dan analisis data numerik untuk menggambarkan, memprediksi, menjelaskan atau mengendalikan fenomena yang menarik [6]. Maka dari itu penelitian ini menganalisis data studi kelayakan berdasarkan aspek keekonomian secara kuantitatif. Pada penelitian ini menggunakan Fishbone Analysis sebagai metode analisis faktor yang mempengaruhi *Over Integrated Port Time* yang mana data tersebut merupakan hasil dari pengumpulan data berdasarkan kata tertulis maupun lisan dari subjek penelitian. Oleh sebab itu, penelitian ini juga bersifat kualitatif. Maka teknik analisis data yang digunakan dalam karya tulis ini yaitu Kuantitatif dan Kualitatif.



**Gambar 2. Flowchart Metode Penelitian**

### E. FISHBONE DIAGRAM ANALYSIS

Diagram tulang ikan atau cause & effect diagram merupakan diagram yang menunjukkan penyebab dari sebuah masalah yang spesifik. Diagram ini berbentuk menyerupai ikan yang mana pada bagian kepala, merupakan masalah yang akan dipecahkan. Sedangkan, penyebab timbulnya masalah tersebut dijabarkan pada tulang ikan yang bercabang dari cabang besar hingga cabang kecil. Teknik ini dinilai efektif untuk menganalisis dataa dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi kemudian menganalisis tiap penyebab yang mengakibatkan masalah tersebut. Adapun langkah – langkah untuk menemukan penyebab masalah dengan diagram tulang ikan ini adalah sebagai berikut [7]:

1. Menetapkan permasalahan yang dirasa spesifik untuk mencari solusi penyelesaiannya.
2. Setelah sebeulnya menentukan permasalahan,selanjutnya menentukan karakteristik yang nantinya akan menjadi tulang belakanh (*backbone*) pada diagram fishbone.
3. Kemudian memilih penyebab utama permasalahan yang telah ditentukan.
4. Terdapat beberapa kategori yang akan diorganisir sehingga akan menyesuaikan dengan situasi nantinya. Contoh kategori yang sering digunakan yaitu 6M : *Machine, Material, Method, Man Power, Mother Nature*.

## 3. PEMBAHASAN

### A. PENCAPAIAN INTEGRATED PORT TIME

Nilai *Integrated Port Time* (IPT) di Integrated Terminal X dilaporkan secara berk;a;a melalui aplikasi terintegrasi untuk merecornd seluruh kegiatan kapal dan total angka IPT

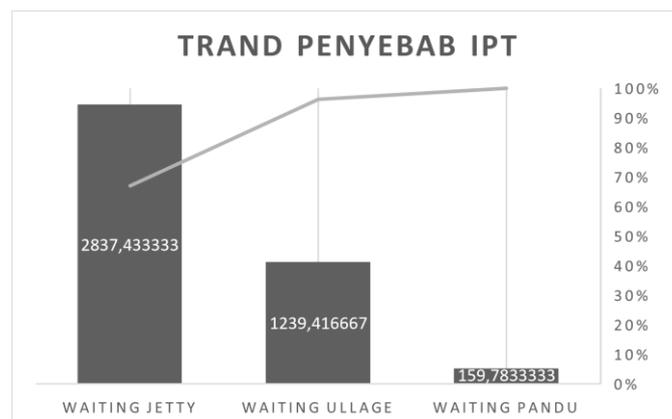
melalui aplikasi IPMAN Pertamina. Port Integrated Terminal X memiliki *baseline* yang ditetapkan dari perhitungan seluruh proses kegiatan operasional kapal sejak ATA – ATD sebesar 80 jam, sedangkan total IPT yang dimiliki Port Integrated Terminal X pada triwulan kedua 2023 yaitu April – juni didapatkan angka rata – rata actual sebesar 100 jam 52 menit.

## B. EVALUASI INTEGRATED PORT TIME

Hasil analisis mengenai pencapaian Integrated Port Time mencapai 110 jam 52 menit rata rata – rata IPT pada Integrated Terminal Port X mengalami kenaikan *baseline* yang telah ditetapkan sebesar 80 jam.

Kemudian penulis melakukan analisis lebih dalam untuk mendapatkan top 3 waiting time yang terjadi pada kegiatan ATA – AT Integrated Terminal X periode bulan April – Juni.

Grafik dibawah menunjukkan faktor yang mempengaruhi tingginya waktu IPT yang seharusnya 80 jam menjadi lebih dari 100 jam 52 menit. Hal ini terjadi karena kapal tanker yang telah dijadwalkan melakukan discharge harus menunggu (*waiting*) disebabkan karena antrian sandar pada jetty. Sedangkan, antrian sandar pada jetty ini disebabkan oleh beberapa faktor lain seperti ketidak tersediaan ullage pada tangka timbun sehingga menyebabkan floating stock yang berdampak pada lamanya waktu sandar di jetty. Dapat dilihat pada grafik trend dibawah ini bahwa *waiting hetty* merupakan faktor terbanyak menyumbang angka over IPT. Disusul dengan *waiting ullage*, kemudian waiting pandu dan yang terakhir *waiting bad weather*.



Gambar 3. Trend Penyebab IPT

## C. WAITING ULLAGE

*Waiting ullage* adalah keadaan dimana kapal yang sandar dijetty harus menunggu untuk proses discharge dikarenakan ketidak tersediaanya ullage atau ruang kosong pada tangka darat [8]. Grafik trend diatas memperlihatkan faktor yang mempengaruhi tingginya waktu IPT yang seharusnya 80 jam menjadi lebih dari 110 jam 52 menit. Hal ini terjadi karena kpa tanker yng telah dijadwalkan melakukan discharge harus menunggu (*waiting*) disebabkan karena antrian sandar pada jetty. Sedangkan, antrian sandar pada jetty ini disebabkan oleh beberapa faktor lain seperti ; ketidak tersediaan ullage pada tangka timbun sehingga menyebabkan *floating stock* yang berdampak pada lamanya waktu sandar dijetty.

#### D. ANALISIS INTEGRATED PORT TIME

Pada periode bulan April – juni 2023 totall *call tanker* pada integrated terminal X sebanyak 600, sedangkan jumlah *call tanker* yang mengalami *waiting ullage* adalah sebanyak 43 call.

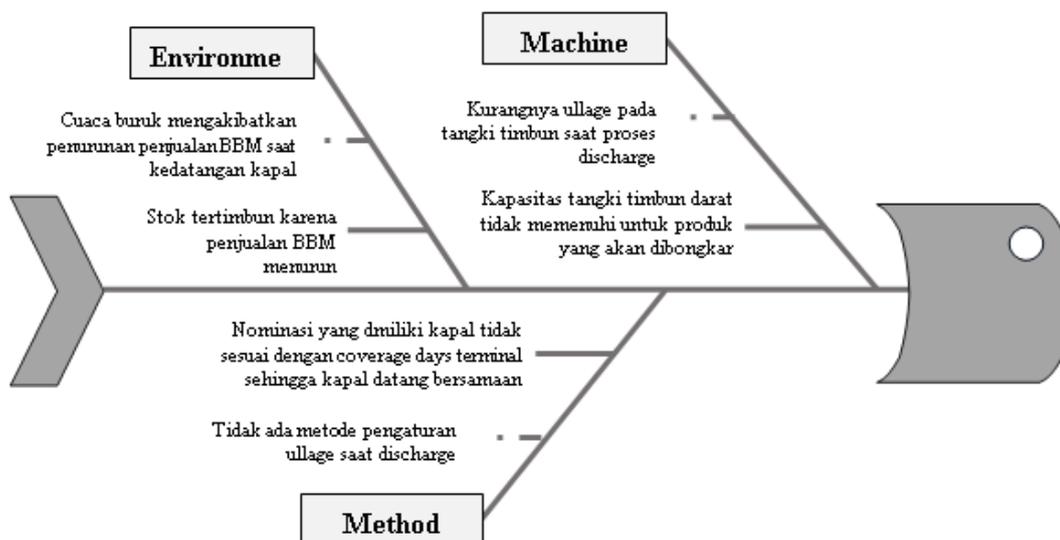
Hasil rekapitulasi data pencapaian Integrated Port Time pada Port Integrated Terminal X periode April – Juni yaitu sebesar 110 jam 52 menit.

Terjadinya kenaikan waktu standar tersebut dapat mempengaruhi proses kelancaran distribusi pada operasi Pelabuhan dan keefisienan Biaya charter kapal yang ditimbulkan jika tinggi waktu IPT pada jetty melebihi standar. Hal tersebut akan mempengaruhi kerugian Biaya operasional karena kapal harus berada dipelabuhan melebihi jam penyewaan.

Melalui evaluasi dari data Integrated Terminal X yang menjadi salah satu faktor tertinggi dalam pencapaian IPT pada bulan April hingga Juni 2023 adalah terjadinya *waiting ullage*. Hal ini harus ditangani dengan tepat agar dapat ditangani dengan tepat. Oleh karena itu, terlebih dahulu dilakukan analisis penyebab *waiting ullage* sehingga menyebabkan kapal harus menunda waktu pembongkaran muatannya.

Metode yang digunakan adalah diagram fishbone yang menunjukkan sebab akibat dengan melakukan diskusi dengan pekerja organis dan non organis pada fungsi marine dan tinjauan dilapangan untuk kemudian disusun dalam bentuk data Pustaka.

Tujuan digunakannya *fishbone diagram* ini adalah untuk mempermudah menentukan sebab dan akibat dari permasalahan yang ada [9], yang mana pada penelitian kali ini adalah permasalahan *waiting ullage*. Hasil analisis fishbone diagram terkait terjadinya *waiting ullage* yang berdampak dengan over IPT dituangkan pada diagram yang menyerupai bentuk ikan seperti Gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4. Fish Bone Diagram Faktor Over IPT

#### E. PERHITUNGAN GANTI RUGI AKIBAT WAITING

Pada perhitungan IPT sebelumnya didapatkan hasil berupa grafik trend yang menunjukkan bahwa *waiting ullage* merupakan salah satu faktor yang ikut menyumbang angka terbanyak untuk over IPT sebesar 110 jam 52 menit. Tabel 1 berikut merupakan charter rate/jam tiap jenis kapal.

**Tabel 1 Charter Rate Kapal Perjam**

Tipe Kapal	Kapasitas Kapal (DWT)	Charter Rate/ Jam (USD)	Charter/jam (Rupiah)
Small II	3.500 - 6499	\$ 5.370,00	Rp. 3.365.759,375
GP I	6.500 – 16.4999	\$ 468,75	Rp. 7.051.171,875
GP II	16.500 – 24.999	\$ 489,58	Rp. 7.364.507,15

Setelah didapatkan Biaya charter kapal yang bersumber dari penelitian terdahulu, didapatkan *charter rate* perjamnya. Kemudian, dilakukan perhitungan Biaya charter kapal yang mengalami waiting ullage dan hanya mengangkut produk pertalite. Didapatkan hasil kerugian secara finansial yang dapat diakibatkan oleh waiting ullage kapal pengangkut pertalite adalah sebesar Rp. 5.580.092.467.

Telah dihitung total Biaya kerugian akibat keterlambatan proses discharge sehingga mengharuskan melakukan penambahan waktu sewa yang haru dibayarkan sebesar Rp. 5.580.092.467 untuk kapal pengangkut produk pertalite. Angka tersebut merupakan besaran Biaya yang harus dibayarkan selama rentang waktu 3 bulan aja. Perhitungan dapat dilihat pada tabel 2 penjumlahan kapal *charter* dibawah.

**Tabel 2 Biaya Perhitungan Demurrage Kapal Tanker Muatan Pertalite**

No	Vessel Name	Cargo Name	IPT	Base-line	Selisih IPT (jam)	Charter Rate/Jam	Jumlah
1	OB CITRA 30002	PERTALITE, BIOSOLAR B30	94,4	80	14,4	Rp 3.365.759,38	Rp 48.298.647,03
2	OB SENTANA MULIA	PERTALITE, PER-TAMAX,BULK	120,2	80	40,2	Rp 3.365.759,38	Rp 135.303.526,88
3	OB PATIH GAJAH MADA	PERTALITE, BIOSOLAR B30	113,4	80	33,4	Rp 3.365.759,38	Rp 112.248.075,16
4	OB RATU INTAN	PERTALITE, BIOSOLAR B30	135,1	80	55,1	Rp 3.365.759,38	Rp 185.341.149,58
5	OB PATRA 2304	PERTALITE, BIOSOLAR B30	122,4	80	42,4	Rp 3.365.759,38	Rp 142.539.909,53
6	OB PMT II 1815	PERTALITE, PER-TAMAX,BULK	80,7	80	0,7	Rp 3.365.759,38	Rp 2.299.935,57
7	OB CITRA 50002	PERTALITE, BIOSOLAR B30	103,7	80	23,7	Rp 3.365.759,38	Rp 79.768.497,19
8	OB PATIH GAJAH MADA	PERTALITE, BIOSOLAR B30	119,3	80	39,3	Rp 3.365.759,38	Rp 132.386.535,42
9	OB RATU INTAN	PERTALITE, BIOSOLAR B30	123,6	80	43,6	Rp 3.365.759,38	Rp 146.747.108,75
10	OB CITRA 30002	PERTALITE, BIOSOLAR B30	151,2	80	71,2	Rp 3.365.759,38	Rp 239.585.971,51
11	OB. PMT III 715	BIOSOLAR B30, PER-TAMAX,BULK	119,1	80	39,1	Rp 3.365.759,38	Rp 131.657.287,55

12	OB PMT II 1815	PERTALITE	96,0	80	16,0	Rp 3.365.759,38	Rp 53.964.341,98
13	OB CITRA 50002	PERTALITE, BIOSOLAR B30	147,1	80	67,1	Rp 3.365.759,38	Rp 225.954.646,04
14	OB PATRA 2304	PERTALITE, PERTALITE	98,8	80	18,8	Rp 3.365.759,38	Rp 63.388.468,23
15	OB PATIH GAJAH MADA	PERTALITE, BIOSOLAR B30	171,7	80	91,7	Rp 3.365.759,38	Rp 308.527.942,71
16	OB RATU IN- TAN	PERTALITE, BIOSOLAR B30	176,4	80	96,4	Rp 3.365.759,38	Rp 324.290.915,78
17	OB CITRA 30002	PERTALITE	149,2	80	69,2	Rp 3.365.759,38	Rp 232.854.452,76
18	OB PMT II 1815	PERTALITE, PER- TAMAX,BULK	118,4	80	38,4	Rp 3.365.759,38	Rp 129.189.064,01
19	OB PATRA 2304	PERTALITE	116,4	80	36,4	Rp 3.365.759,38	Rp 122.625.833,23
20	OB PATIH GAJAH MADA	PERTALITE, BIOSOLAR B35	115,5	80	35,5	Rp 3.365.759,38	Rp 119.316.169,84
21	OB CITRA 50002	PERTALITE, BIOSOLAR B35	111,2	80	31,2	Rp 3.365.759,38	Rp 104.955.596,51
22	OB PMT II 1815	PERTALITE	172,2	80	92,2	Rp 3.365.759,38	Rp 310.266.918,39
23	OB. PMT III 715	PERTALITE, BIOSOLAR B35	118,0	80	38,0	Rp 3.365.759,38	Rp 127.954.952,24
24	OB PATRA 2304	PERTALITE	167,7	80	87,7	Rp 3.365.759,38	Rp 295.064.905,21
25	OB PATIH GAJAH MADA	PERTALITE, BIOSOLAR B35	160,7	80	80,7	Rp 3.365.759,38	Rp 271.560.685,57
26	OB RATU IN- TAN	PERTALITE, BIOSOLAR B35	128,9	80	48,9	Rp 3.365.759,38	Rp 164.697.825,42
27	OB CITRA 30002	PERTALITE, PETMAX,BULK, BIOSOLAR B35	106,5	80	26,5	Rp 3.365.759,38	Rp 89.248.719,43
28	OB CITRA 50002	PERTALITE, BIOSOLAR B35	127,1	80	47,1	Rp 3.365.759,38	Rp 158.471.170,57
29	OB PMT II 1815	PERTALITE	172,2	80	92,2	Rp 3.365.759,38	Rp 310.266.918,39
30	OB PATRA 2304	PERTALITE	163,0	80	83,0	Rp 3.365.759,38	Rp 279.245.836,15
31	OB PATIH GAJAH MADA	PERTALITE, BIOSOLAR B35	175,6	80	95,6	Rp 3.365.759,38	Rp 321.878.788,23
32	OB FLAMINGO 8	PERTALITE, BIOSOLAR B35	90,8	80	10,8	Rp 3.365.759,38	Rp 36.406.297,24
33	OB PMT II 1815	PERTALITE, PETMAX,BULK	131,7	80	51,7	Rp 3.365.759,38	Rp 173.785.375,73
							Rp 5.580.092.467,81

Langkah selanjutnya yang dapat ditempuh adalah melakukan perhitungan kelayakan terakit solusi penambahan kapasitas pada tangka timbun. Perhitungan kelayakan tersebut akan didasarakn pada studi kelayakan keekonomian dengan menghitung Net Present Value, Internal Rate of Return, Payback Period dan Profitability Index.

## F. KAPASITAS TANGKI TIMBUN AKTUAL

Kapasitas maksimal tangka timbun yang saat ini dimiliki oleh Integrated Terminal X adalah sebanyak 6635 KL untuk produk pertalite. Selanjutnya, dilakukan perbandingan penerimaan dan penyaluran yang berada di Integrated Terminal X untuk diperhitungkan apakah kapasitas penimbunan dapat memenuhi jumlah penerimaan.

## G. PERHITUNGAN KAPASITAS TANGKI TIMBUN

Pembangunan tangka timbun yang hendak dilakukan dibatasi pada Pembangunan produk pertalite. Hal ini karena kapal yang mengalami over IPT akibat waiting jetty dan ullage didominasi oleh kapal tanker pengangkut pertalite. Berikut merupakan data penerimaan produk pertalite dari kapal tanker yang mengakhiri *waiting Ullage*.

**Tabel 3 Perhitungan Kekurangan Kapasitas Tangki Timbun**

Bulan	Produk	Actual Receive/Hari	Stok Rata Rata/hari	Hasil (AC+Stok Rata-Rata)-Kapasitas Aktual
Januari	Pertalite	6606,955467	4435,9605	4407,915967
Februari	Pertalite	6166,647533	4040,944233	3572,591767
Maret	Pertalite	6435,374233	4284,164283	4084,538517
April	Pertalite	6509,806667	4346,203333	4221,01
Mei	Pertalite	6069,498733	3949,5205	3384,019233
Juni	Pertalite	6338,2271	4192,74045	3895,96755
Juli	Pertalite	5995,067967	3889,148017	3249,215983
Agustus	Pertalite	6263,796333	4115,7014	3744,497733
September	Pertalite	5823,4884	3720,685133	2909,173533
Oktober	Pertalite	6092,216767	3963,905183	3421,12195
November	Pertalite	5651,908833	3570,555583	2587,464417
Desember	Pertalite	5920,6372	3812,108967	3097,746167
Rata-Rata		6156,135436	4026,803132	3547,938568

Hasil diatas menunjukkan perhitungan kapasitas tangki timbun yang akan dibangun berdasarkan perhitungan *Actual Receive*, Stok Rata-rata dan kapasitas tangki timbun actual yang saat ini dimiliki oleh Integrated Terminal X yaitu sebesar 6635 KL. Penerimaan harian pertalite yang berada pada Integrated Terminal X rata rata adalah sebesar 6156,1354 KL dan stok rata-rata perhari yang berada pada Integrated Terminal X adalah sebesar 4026,803.

Jika satu kapal tanker melakukan discharge produk pertalite sebesar 6606 KL posisi tangka sedangkan posisi tangka timbun pertalite yang berada di darat sebesar 6635 KL maka terapat sisa cargo pertalite yang tidak memiliki ruang untuk ditimbun. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya *waiting ullage* yang menjadi penyebab *waiting jetty* sehingga menyumbang faktor over IPT.

Dengan adanya rata – rata sisa cargo pertalite sebesar 3547 KL yang tidak memiliki ruang untuk dilakukan penimbunan, penulis mengambil langkah untuk membangun tangka timbun pertalite dengan kapasitas 3500 KL.

## H. TINJAUAN KEEKONOMIAN

Usulan dalam Pembangunan tangka dalam rangka peningkatan kapasitas penerimaan di Integrated Terminal X harus dilakukan tinjauan kelayakan secara keekonomian terlebih dahulu. Sebelum dilakukan peninjauan keekonomian terlebih dahulu harus mengetahui Biaya – Biaya untuk menunjang Pembangunan tanki timbun tersebut [10]. Biaya – Biaya tersebut mulai dari Biaya investasi dan Biaya operasional.

## I. INVESTASI

Biaya investasu untuk melakukan Pembangunan tangka timbun pertalite dengan kapasitas 3.500 KL dipaparkan pada Tabel 4 dan Tabel 5 sebagai berikut :

**Tabel 4 Biaya Investasi Tangki Timbun 3500 KL**

No	Item Pekerjaan	Total Price
<b>I. PROCUREMENT&amp;CONSTRUCTION</b>		
<b>A. PEKERJAAN SIPIL</b>		
1	Pondasi Tank 10.000 Kl	Rp 5.887.398.017,20
2	Panel Room	Rp 572.249.300,00
3	Concreted Bundwall	Rp 78.853,25
4	Piperack 15 pcs	Rp 146.441,75
5	Pipe Bridge	Rp 130.177.862,50
6	slab area tank farm	Rp 78.853.250,00
7	new pum pit	Rp 56.323.750,00
9	Weightbridge	Rp 801.382.750,00
10	penangkal petir	Rp 56.323,75
11	retaining wall area tank	Rp 22.529.500,00
<b>B. PEKERJAAN MEKANIKAL</b>		
1	Tank 10.000 m3	Rp 8.056.549.200,00
2	New Pump	Rp 371.736.750,00
3	piping process syatem	Rp 45.021.960,83
4	piping for hydrant/water sprinkel	Rp 45.059.000,00
<b>C PEKERJAAN ELEKTRIKAL</b>		
	Rp	20.646.683.834,28

**Tabel 5 Biaya Operasional Pembangunan Tangki Timbun 3500 KL**

<b>Fix Cost</b>				
No	Biaya	Per Bulan	Per Tahun	Total Pengeluaran
1	Gaji Karyawan	Rp2.850.246.835,00		Rp2.850.246.835,00
2	Rp4.000.000.000,00			Rp48.000.000.000,00
3	Rp500.000,00			Rp500.000,00
<b>Variabel Cost</b>				
1	Perawatan		Rp700.000.000,00	Rp700.000.000,00
3	Listrik		Rp2.316.230.400,00	Rp231.623.040,00
4	Wifi	Rp2.500.000,00		Rp30.000.000,00
<b>Jumlah Fix Cost</b>				Rp2.850.246.835,00
<b>Jumlah Variabel Cost</b>				Rp961.623.040,00
<b>Jumlah Pengeluaran Keseluruhan</b>				Rp3.811.869.875,00

## J. KEUNTUNGAN INTEGRATED TERMINAL X

Keuntungan yang didapatkan dari Integrated Terminal X didapatkan dari penyaluran produk pertalite. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, Integrated Terminal X mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 22.235.433.160 dari hasil penyalurn produk pertalite. Tabel 6 berikut merupakan keuntungan yang didapatkan dari proses penyalurn pertalite.

**Tabel 6 Perhitungan Keuntungan Penjualan Pertalite**

Bulan	Produk	Penyaluran	Harga perliter	Total
Januari	Pertalite	206732,2	Rp 10.000,00	Rp 2.067.322.380,00
Februari	Pertalite	185230,4	Rp 10.000,00	Rp 1.852.303.600,00
Maret	Pertalite	199111,4	Rp 10.000,00	Rp 1.991.114.270,00
April	Pertalite	200071,9	Rp 10.000,00	Rp 2.000.718.920,00
Mei	Pertalite	178470	Rp 10.000,00	Rp 1.784.700.140,00
Juni	Pertalite	192351,1	Rp 10.000,00	Rp 1.923.511.260,00
Juli	Pertalite	177609,5	Rp 10.000,00	Rp 1.776.095.490,00
Agustus	Pertalite	191490,7	Rp 10.000,00	Rp 1.914.907.060,00
September	Pertalite	169988,8	Rp 10.000,00	Rp 1.699.888.280,00
Oktober	Pertalite	183869,9	Rp 10.000,00	Rp 1.838.699.400,00
November	Pertalite	162368,1	Rp 10.000,00	Rp 1.623.680.620,00
Desember	Pertalite	176249,2	Rp 10.000,00	Rp 1.762.491.740,00
Total				Rp 22.235.433.160,00

## K. STUDI KELAYAKAN EKONOMIS

Studi Kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui bahwa apakah tangka timbun yang akan dibangun dapat dipertimbangkan kelayakannya. Hal ini ditinjau dari perhitungan Net Present Value, Internal Rate of Return, Profitability Index, dan Payback Period.

### 1. *Net Present Value*

Dilakukan perhitungan NPV untuk mengetahui apakah suatu proyek layak dijalankan atau tidak, usulan-usulan proyek dapat diterima jika nilai NPV lebih besar dari nol ( $NPV > 0$ ), sebaliknya, jika hasil perhitungan NPV kurang dari nol ( $NPV < 0$ ) maka usulan proyek tersebut tidak dapat diterima atau ditolak, dan apabila hasil perhitungan NPV sama dengan nol ( $NPV = 0$ ), maka Perusahaan dalam keadaan BEP (Break Even Point). Merupakan keadaan dimana Perusahaan tidak memperoleh keuntungan dan tidak mengalami kerugian. Berdasarkan Persamaan (2) didapatkan nilai NP sebesar Rp. 351.869.577.688 yang mana  $NPV > 0$  sehingga dapat dinyatakan bahwa usulan proyek Pembangunan tangka timbun dapat diterima.

### 2. *Internal Rate of Return*

IRR ini merupakan tingkat suku bunga maksimum yang dapat dibayar oleh pemilik proyek. Rumus perhitungan IRR sesuai Pers. (4). Kriteria penilaian metode ini adalah jika hasil perhitungannya lebih besar dari Rate Of Return yang diisyaratkan, maka investasi dapat dinyatakan layak dan diterima. Hasil perhitungan IRR (Internal Rate of Return) menunjukkan hasil sebesar 89% yang mana lebih besar dari MARR Integrated

Terminal X sebesar 12%. Oleh karena itu investasi Pembangunan tangka timbun layer dan dapat diterima.

### 3. *Profitability Index*

Metode ini merupakan metode yang menghitung perbandingan antara present value dari penerimaan dengan present value dari investasi [1], sesuai dengan Pers (3). Usulan proyek dapat diterima jika PI lebih besar dari satu ( $PI > 1$ ). Sedangkan, jika nilai PI kurang dari 1 ( $PI < 1$ ) maka usulan proyek akan ditolak. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, Profitability Index Pembangunan tangka timbun berkapasitas 3500 KL pada Integrated Terminal X sebesar 8% yang mana lebih besar dari 1 ( $8\% > 1$ ) maka usulan proyek tersebut dapat diterima.

### 4. *Payback Period*

Metode ini merupakan teknik penilaian terhadap jangka waktu pengembalian investasi suatu proyek atau usaha. Menurut [1] perhitungan Payback Period untuk suatu proyek yang memiliki pola cash flow dari tahun ke tahun dilakukan dengan Pers. (1). Hasil perhitungan Payback Period yang dilakukan oleh penulis adalah menunjukkan hasil yaitu investasi diawal dapat kembali dengan jangka waktu selama 5 tahun 9 bulan.

Hasil perhitungan ini sesuai dengan artikel karya R.M Liman[3] yang menjelaskan studi kelayakan finansial dapat dikatakan memenuhi syarat-syarat sebagaimana dijelaskan pada jurnal tersebut. Diantaranya nilai NPV > 1%, PI >, IRR > hasil perhitungan, dan POT yang menyesuaikan kebijakan pemilik proyek. Idistudi kelayakan ekonomi deng yang menjelaskan terkait syarat – syarat sebuah proyek dapat berjalan jika memenuhi

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada pembahasan diatas, dalam penelitian Studi Kelayakan Pembangunan Tangki Timbun Berdasar Analisis Integrated Port Time pada Integrated Terminal X didapatkan kesimpulan yaitu :

1. Pencapaian Integrated Port Time di Integrated Terminal X pada periode bulan April hingga Juni 2023 menunjukkan hasil berupa 110 jam 52 menit yang mana angka tersebut tergolong tinggi dan melebihi baseline IPT yang seharusnya 80 jam.
2. Berdasarkan hasil evaluasi Integrated Port Time menunjukkan bahwa faktor tertinggi yang mempengaruhi tingginya Integrated Port Time adalah Waiting Jetty yang disebabkan oleh Waiting Ullage.
3. Penyebab Waiting Ullage dari segi lingkungan dikarenakan cuaca buruk menjadi penyebab penurunan penjualan BBM sehingga penjualan menurun. Selain itu, pada faktor machine, karena kurangnya ullage pada tangka timbun saat prises discharge karena kapasitas tangka timbun darat tidak dapat memnuhi volume produk yang akan discharge. Kemudian dari segit method dikarenakan nominasi yang dimiliki kapal tidak sesuai dengan coverage days integrated terminal sehingga kapal datang bersamaan.
4. Kurangnya kapasitas penimbunan khususnya pada produk pertalite menyebabkan waiting time yang mengakibatkan penambahan sewa kapal. Setelah dilakukan analisis, kerugian akibat over IPT mencapai Rp. 5.580.092.467 untuk kapal tanker pengangkut pertalite.
5. Solusi yang dapat ditawarkan adalah dengan menambah kapasitas penimbunan dengan cara Pembangunan tangka timbun baru dengan kapasitas 3500 KL sehingga dapat mengeliminasi faktor over IPT, yaitu waiting ullage.

6. Hasil perhitungan kelayakan ekonomis pembangunan tangki timbun menunjukkan angka NPV (Rp. 351.869.577.688 > 0), IRR (89% > 12 %), PI (8% > 1), dan Payback Period selama 5 Tahun 9 Bulan. Kesimpulan berisi tentang poin-poin utama artikel. Kesimpulan hendaknya tidak mengulangi yang sudah dituliskan di bagian Intisari, akan tetapi membahas hasil-hasil yang penting, penerapan maupun pengembangan dari penelitian yang dilakukan. Bagian ini hendaknya juga dapat menunjukkan apakah tujuan penelitian dapat tercapai.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. D. Simanulang, A. S. Sasongko, and F. D. Cahyadi, "PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 OLI/TIRS UNTUK ANALISIS KERAPATAN MANGROVE DI KECAMATAN KASEMEN, SERANG, BANTEN," *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, vol. 4, no. 1, pp. 56–65, Jul. 2023, doi: 10.17509/ijom.v4i1.60298.
- [2] Murbayani, "EVALUASI PENGAWASAN KEGIATAN BONGKAR MUAT BARANG DI PELABUHAN MAKASSAR."
- [3] R. M. Liman, A. Agung, and G. Suarjaya, "Studi Kelayakan Investasi Pendirian SPBU Di Monang-Maning," *E-Jurnal Manajemen Unud*, vol. 6, no. 10, 2017.
- [4] B. Ardian, R. Indriyati, and P. Bumi Politeknik, "Pengaruh Pengendalian Integrated Port Time (IPT) terhadap Kelancaran Kegiatan Bongkar Muat di PT. Pertamina (Persero) Regional IV Semarang," *Jurnal Sainara*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [5] S. Perilaku, "UNIVERSITAS INDONESIA STUDI PERILAKU TANGKI MINYAK PELAT BAJA TERHADAP," *Indra Nurudin Fathoni*, 2011.
- [6] K. Qothrunnada, "Penelitian Kuantitatif: Pengertian, Prosedur dan Jenisnya," *Detikcom*, no. 2011, 2022.
- [7] R. Arif, A. Gunawan, M. Manajemen, U. Sultan, and A. Tirtayasa, "Jurnal Riset Bisnis dan Manajemen Tirtayasa (JRBMT)", doi: 10.48181/jrbmt.v7i1.23411.
- [8] M. R. FADIANSYAH, P. PURNOMO, and E. KUSUMAWATI, "Pengaruh Waiting Time dan Berth Occupancy Ratio Terhadap Integrated Port Time di PT Pertamina Trans Kontinental Cabang Plaju," *Meteor STIP Marunda*, vol. 15, no. 2, 2022, doi: 10.36101/msm.v15i2.234.
- [9] A. R. Wardani and S. Saptadi, "PENGUKURAN BEBAN KERJA DAN OPTIMALISASI JUMLAH KARYAWAN DENGAN METODE WORK LOAD ANALYSIS (WLA) PADA UNIT PACKING DIVISI SNACK STUDI KASUS : PT DUA KELINCI."
- [10] A. R. Hakim and A. Erliza, "Analisa Kelayakan Finansial Pembangunan Industri Cold Storage di Kabupaten Lingga," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 5, no. 2, 2019, doi: 10.30656/intech.v5i2.1614.

## Daftar Simbol

At	= Aliran kas masuk pada periode
tk	= discounted factor
n	= periode terakhir aliran kas yang diharapkan
$r_1$	= suku bunga yang menghaikan Present Value positif
$r_2$	= suku bunga yang menghasilkan Present Value Negatif
$PV_1$	= PV pada suku bunga r1
$PV_2$	= PV pada suku bunga r2
$NPV_1$	= NPV pada bunga r1