

**ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMBANGUNAN
CONVEYOR PADA PT ABC**

SKRIPSI



Oleh :

PUTRI FARIDAH FEBRIYANTI

3333200037

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON – BANTEN**

2024

**ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMBANGUNAN
CONVEYOR PADA PT ABC**

**Skripsi ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan gelar Sarjana Teknik**



Oleh :

PUTRI FARIDAH FEBRIYANTI

3333200037

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON – BANTEN
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

NAMA : PUTRI FARIDAH FEBRIYANTI

NIM : 3333200037

JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI

JUDUL SKRIPSI : ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL

PEMBANGUNAN *CONVEYOR* PADA PT ABC

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut diatas adalah benar karya penulis sendiri dengan arahan dari pembimbing I dan pembimbing II, dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, Mei 2023



Putri Faridah Febriyanti

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan Oleh :

NAMA : PUTRI FARIDAH FEBRIYANTI
NIM : 3333200037
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL SKRIPSI : ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL
PEMBANGUNAN *CONVEYOR* PADA PT ABC

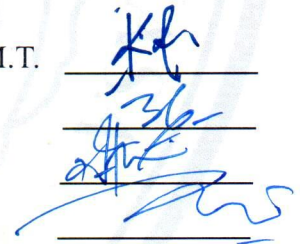
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan Diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Pada hari : Rabu

Tanggal : 31 Januari 2024

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Shanti Kirana Anggraeni, S.P., M.T.
Pembimbing 2 : Nuraida Wahyuni, S.T., M.T.
Penguji 1 : Dr. Nurul Ummi, S.T., M.T.
Penguji 2 : Dr. Faula Arina, S.si., M.Si



Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Industri


Achmad Bahaudin, ST., MT., Ph.D.

NIP. 197812212005011002

PRAKATA



Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul “ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN *CONVEYOR* PADA PT ABC” sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Dengan selesainya penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa semua tidak akan pernah terwujud tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari banyak pihak yang telah memberikan masukan kepada penulis. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunianya kepada penulis.
2. Bapak H. Dadang dan Mamah Hj. Nining Yuningsih selaku kedua orang tua terbaik penulis yang tidak pernah berhenti mendoakan dan memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Aa terbaik penulis yaitu Muhammad Aziz Muslim, SH. dan Nurul Aini serta keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
4. Ibu Dr. Shanti Kirana Anggraeni, SP., MT. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Nuraida Wahyuni, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan ilmu serta waktunya untuk membimbing penyusunan skripsi dan telah memberikan penulis motivasi dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Achmad Bahaudin, ST., MT., Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
6. Ibu Yusraini Muharni, ST., MT. Selaku koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu Dosen komunitas Studio Manajemen Industri yang selalu memberikan ilmu dan dukungan dalam menyusun skripsi.
9. Bapak dan Ibu Karyawan Divisi Strategic Planning PT ABC yang telah memberikan ilmu dan membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
10. Abang, Tete, dan Teman – teman Asisten Laboratorium Studio Manajemen Industri yang selalu menjadi teman untuk berdiskusi terkait skripsi ini.
11. Tri Asih Handayani selaku sahabat terbaik penulis yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam penyusunan skripsi.
12. Teman – teman seperjuangan penulis di Teknik Industri yaitu Refa Yuli Fandia, Vivian Ananda Marta, Hani Wulan Safira, dan Pety yang selalu memberikan semangat dalam menyusun skripsi.
13. Sahabat – sahabat penulis sejak SMA yaitu Erikananda Ari Setyowati, Ratu Firda Mu'afa, Alyhfa Putrientia, Tauhid Sidik dan terutama untuk Rafli Ramandani, terima kasih telah membantu dan mendukung untuk mengerjakan skripsi ini.
14. Keluarga Teknik Industri Angkatan 2020.

Semoga Allah memberikan balasan yang berlipat ganda dari segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari skripsi ini baik materi maupun teknik penyajiannya, mengingat dengan kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk Penulis. Besar harapan, agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua orang terutama untuk civitas akademik Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Cilegon, Mei 2023



Putri Faridah Febriyanti

ABSTRAK

PUTRI FARIDAH FEBRIYANTI. Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Conveyor pada PT ABC. Dibimbing oleh DR. SHANTI KIRANA ANGGRAENI, SP., MT., dan NURAIDA WAHYUNI, ST., MT.

PT ABC adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa logistik dan salah satu layanannya yaitu jasa bongkar dan muat. Saat ini PT ABC sedang menjalin kerjasama dengan PT EFG terkait bongkar dan muat kargo batubara yang blending. Apabila kerja sama ini saling menguntungkan kedua belah pihak maka PT EFG akan menjalin kerjasama jangka panjang dengan PT ABC dengan total throughput yang cukup besar mencapai 1.500.000 ton per tahun. Untuk itu PT ABC harus membangun fasilitas muat berupa conveyor agar dapat meningkatkan rata-rata muat. Untuk membangun conveyor tersebut perlu dihitung margin yang akan didapatkan, nilai Weighted Average Cost of Capital (WACC) yang digunakan, hasil analisis kelayakan, hasil analisis sensitivitas, dan rancangan strategi pembangunan conveyor. Berdasarkan hasil penelitian maka margin yang didapatkan untuk muat kargo batubara sebesar Rp2.868 per ton atau 15% dari tarif. Nilai WACC yang digunakan untuk pembangunan conveyor sebesar 11,96%. Hasil perhitungan kelayakan dengan Net Present Value (NPV) sebesar Rp-76.127.604.299, Internal Rate of Return (IRR) sebesar 3,96%, Benefit Cost Ratio (BCR) sebesar 0,521, Payback Period (PP) sebesar 26,58 tahun maka pembangunan conveyor tersebut disimpulkan tidak layak. Hasil analisis sensitivitas dengan parameter kenaikan throughput sebesar 15% dan kenaikan tarif sebesar 13% maka akan terjadi perubahan nilai kelayakan jika variabel tersebut berubah. Terdapat tiga rancangan dalam pembangunan conveyor yaitu pembangunan tidak dilanjutkan, membuat perjanjian dengan PT EFG mengenai minimal throughput yang digunakan sebesar 2.348.511 ton per tahun, dan membuat perjanjian mengenai minimal tarif yang digunakan sebesar Rp28.355 per ton artinya tarif tersebut harus naik 66% dari tarif eksisting.

Kata Kunci : Margin, Weighted Average Cost of Capital (WACC), Analisis Kelayakan Finansial, Analisis Sensitivitas, Rancangan Strategi.

ABSTRACT

PUTRI FARIDAH FEBRIYANTI. *Financial Feasibility Analysis of Conveyor Development at PT ABC. Guided by DR. SHANTI KIRANA ANGGRAENI, SP., MT., and NURAIDA WAHYUNI, ST., MT.*

PT ABC is a company engaged in logistics services, with one of its services being loading and unloading services. Currently, PT ABC is establishing a partnership with PT EFG regarding the loading and unloading of blended coal cargo. If this collaboration proves mutually beneficial, PT EFG will enter into a long-term partnership with PT ABC, with a substantial total throughput of up to 1,500,000 tons per year. Therefore, PT ABC needs to construct loading facilities, such as conveyors, to increase the average loading rate. To build the conveyor, it is necessary to calculate the expected margin, use the Weighted Average Cost of Capital (WACC), conduct a feasibility analysis, perform sensitivity analysis, and design a conveyor development strategy. Based on the research findings, the margin for loading coal cargo is Rp2,868 per ton or 15% of the tariff. The WACC used for conveyor development is 11.96%. The feasibility calculation using Net Present Value (NPV) results in Rp-76,127,604,299, Internal Rate of Return (IRR) is 3.96%, Benefit Cost Ratio (BCR) is 0.521, and Payback Period (PP) is 26.58 years. Thus, the construction of the conveyor is deemed not feasible. Sensitivity analysis indicates that changes in variables, such as a 15% increase in throughput and a 13% increase in tariffs, could alter the feasibility outcome. There are three proposals for the conveyor development: discontinuing the construction, negotiating an agreement with PT EFG regarding a minimum throughput of 2,348,511 tons per year, and negotiating an agreement on a minimum tariff of Rp28,355 per ton, implying a 66% increase from the existing tariff.

Keywords: *Margin, Weighted Average Cost of Capital (WACC), Financial Feasibility Analysis, Sensitivity Analysis, Advanced Strategy Design.*

RINGKASAN

PUTRI FARIDAH FEBRIYANTI. Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Conveyor pada PT ABC. Dibimbing oleh DR. SHANTI KIRANA ANGGRAENI, SP., MT., dan NURAIDA WAHYUNI, ST., MT.

Latar Belakang; PT ABC merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa logistik, sedangkan PT EFG merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang energi listrik. PT EFG menjalin kerjasama dengan PT ABC untuk bongkar dan muat kargo batubara yang di-*blending*. Total *throughput* milik PT EFG yang dibongkar dan muat di PT ABC saat ini sebesar 150.000 ton, apabila kerjasama ini saling menguntungkan untuk kedua belah pihak maka PT EFG akan menjalin kerjasama jangka panjang dengan PT ABC dan dengan total *throughput* mencapai 1.500.000 ton per tahun.

Kegiatan bongkar saat ini menggunakan *conveyor* dengan rata-rata bongkar mencapai 11.000 ton per hari, sedangkan untuk kegiatan muat menggunakan *trucking* dengan rata-rata muat mencapai 3.750 ton per hari. Maka PT ABC berencana untuk membangun fasilitas muat yang baru dengan menggunakan *conveyor* untuk mendukung kerjasama dengan PT EFG. Rencananya PT ABC akan membangun *conveyor* untuk mendukung kegiatan muat yang mencapai 11.000 ton per hari.

Pembangunan *conveyor* tersebut diharapkan akan membantu meningkatkan laba bagi PT ABC. maka perlu dilakukan perhitungan mengenai margin yang akan didapatkan, nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) yang digunakan, perhitungan analisis kelayakan untuk mengetahui layak atau tidaknya pembangunan tersebut secara finansial, perhitungan analisis sensitivitas, dan merancang strategi yang dilakukan untuk pembangunan *conveyor*.

Rumusan Masalah; Rumusan masalah pada penelitian ini adalah berapa margin yang akan didapatkan dari kegiatan muat kargo batubara, berapa nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) yang digunakan untuk proyek pembangunan *conveyor*, bagaimana hasil analisis kelayakan finansial, bagaimana hasil analisis sensitivitas, dan bagaimana rancangan strategi yang digunakan untuk pembangunan *conveyor*.

Tujuan penelitian; Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui margin yang akan didapatkan, nilai WACC yang digunakan untuk pembangunan *conveyor*, kelayakan finansial, sensitivitas, dan rancangan strategi pembangunan *conveyor*.

Metode penelitian; Pada penelitian ini, perhitungan margin dengan mempertimbangkan tarif yang ditetapkan dan harga pokok jasa. Setelah itu dilakukan perhitungan mengenai nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC), nilai WACC digunakan untuk perhitungan analisis kelayakan dengan menggunakan NPV, IRR, BCR, dan PP. setelah nilai kelayakan diketahui maka dilakukan perhitungan mengenai sensitivitas dengan kenaikan tarif dan tonase. Dan yang

terakhir merancang strategi terkait pembangunan *conveyor* berdasarkan hasil analisis sensitivitas.

Hasil penelitian; Hasil penelitian ini adalah margin yang didapatkan sebesar 15% dari tarif yaitu sebesar Rp2.868 per ton. Nilai WACC yang dihasilkan untuk pembangunan *conveyor* sebesar 11,96%. Hasil analisis kelayakan finansial yaitu untuk pembangunan *conveyor* tersebut tidak layak untuk dilanjutkan karena nilai NPV yang dihasilkan yaitu sebesar Rp-76.127.604.299, IRR yang dihasilkan sebesar 3.96%, BCR yang dihasilkan sebesar 0,521, dan PP yang dihasilkan selama 26.58 tahun. Hasil analisis sensitivitas dengan parameter kenaikan *throughput* sebesar 15% atau kenaikan tarif sebesar 13% maka akan terjadi perubahan nilai kelayakan jika variabel tersebut berubah. Dan untuk rancangan strategi pembangunan *conveyor* tersebut yaitu pembangunan tidak dilanjutkan, membuat perjanjian dengan PT EFG mengenai minimal *throughput* yang digunakan sebesar 2.348.511 ton per tahun. atau membuat perjanjian mengenai minimal tarif yang digunakan sebesar Rp28.355 per ton.

Kesimpulan; Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini adalah margin yang didapatkan untuk muat kargo batubara sebesar Rp2.868 per ton. Nilai WACC yang digunakan untuk pembangunan *conveyor* yaitu sebesar 11,96%, Hasil analisis kelayakan finansial tidak layak karena didapatkan hasil NPV sebesar Rp-76.127.604.299 < 0, IRR sebesar 3.96% < WACC (11,96%) BCR sebesar 0,521 < 1, dan PP selama 26.58 tahun > umur ekonomis (20 tahun). Hasil analisis sensitivitas yaitu terjadi perubahan nilai kelayakan jika variabel tarif dan *throughput* berubah. Dan rancangan strategi pembangunan *conveyor* yaitu pembangunan tidak dilanjutkan, membuat perjanjian mengenai minimal *throughput* yang digunakan, dan atau membuat minimal tarif baru yang akan digunakan.

Kata kunci : *Margin, Weighted Average Cost of Capital (WACC), Analisis Kelayakan Finansial, Analisis Sensitivitas, dan Rancangan Strategi*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Asumsi Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
1.6 Penelitian Terdahulu	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Industri Jasa Logistik.....	10
2.2 Pelabuhan.....	10
2.3 Bongkar dan Muat	11
2.4 <i>Conveyor</i>	11
2.5 Batubara (<i>Coal</i>)	12

2.6	Biaya	12
2.7	Harga Pokok Jasa.....	13
2.8	<i>Weighted Average Cost of Capital</i> (WACC).....	13
2.9	Analisis Kelayakan Bisnis	14
2.9.1	<i>Net Present Value</i> (NPV)	15
2.9.2	<i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	15
2.9.3	<i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	16
2.9.4	<i>Payback Period</i> (PP).....	16
2.10	Analisis Sensitivitas.....	17
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Rancangan Penelitian.....	18
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	18
3.3	Cara Pengambilan Data	18
3.4	Alur Penelitian.....	19
3.4.1	<i>Flow Chart</i> Penelitian Umum.....	19
3.4.2	<i>Flow Chart</i> Pengolahan Data	20
3.5	Deskripsi Pemecahan Masalah	22
3.5.1	Deskripsi <i>Flow Chart</i> Penelitian Umum	22
3.5.2	Deskripsi <i>Flow Chart</i> Pengolahan Data	23
3.6	Analisis Data.....	29
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Pengumpulan Data.....	31
4.1.1	Alur Bongkar dan Muat.....	31
4.1.2	Deskripsi Proyek Pembangunan <i>Conveyor</i>	32
4.1.3	Spesifikasi <i>Conveyor</i> dan Struktur	33
4.1.3	Biaya Investasi.....	34
4.1.4	Biaya Tenaga Kerja.....	35
4.1.5	Biaya <i>Maintenance</i>	36
4.1.5	Biaya Listrik	36
4.1.6	Biaya <i>Property Plant and Equipment</i> (PPE) dan Peralatan <i>Cleaning</i>	36
4.2	Pengolahan Data	37

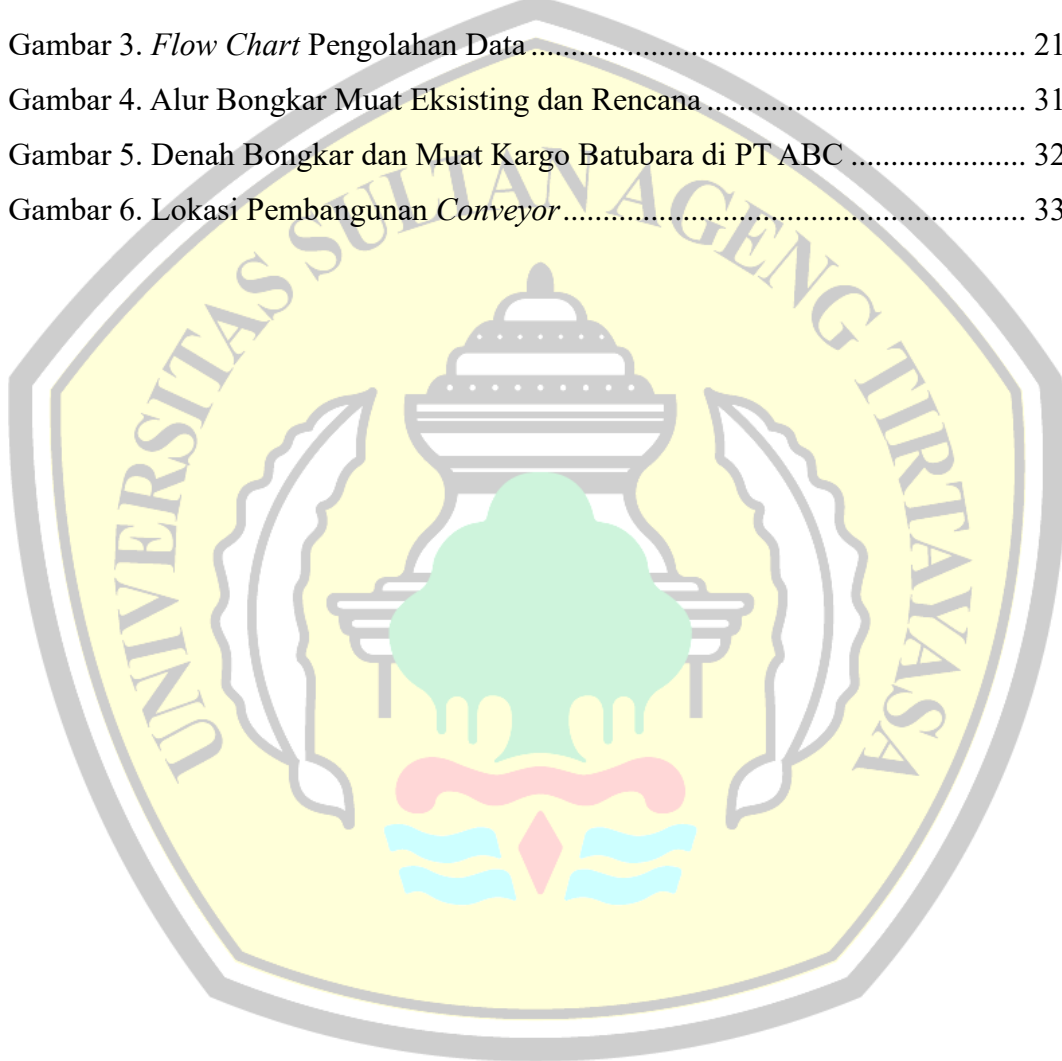
4.2.1 Perhitungan <i>Margin</i>	37
4.2.2 <i>Weighted Average Cost of Capital (WACC)</i>	39
4.2.3 Analisis Kelayakan Finansial	40
4.2.4 Analisis Sensitivitas.....	45
4.2.5 Rancangan Strategi Pembangunan <i>Conveyor</i>	50
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	
5.1 Perhitungan <i>Margin</i>	52
5.2 Nilai <i>Weighted Average Cost of Capital (WACC)</i>	53
5.3 Analisis Kelayakan Finansial	54
5.3.1 <i>Net Present Value (NPV)</i>	54
5.3.2 <i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	55
5.3.3 <i>Benefit Cost Ratio (BCR)</i>	56
5.3.4 <i>Payback Period (PP)</i>	57
5.4 Analisis Sensitivitas.....	58
5.5 Rancangan Strategi Pembangunan <i>Conveyor</i>	59
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	62
6.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. Biaya Investasi	34
Tabel 3. Biaya Tenaga Kerja	35
Tabel 4. Biaya <i>Maintenance</i>	36
Tabel 5. Biaya Listrik.....	36
Tabel 6. Biaya PPE dan Peralatan <i>Cleaning</i>	37
Tabel 7. Harga Pokok Jasa	38
Tabel 8. Margin	38
Tabel 9. <i>Weighted Average Cost of Capital</i> (WACC)	39
Tabel 10. <i>Net Present Value</i> (NPV).....	40
Tabel 11. <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	41
Tabel 12. <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR).....	42
Tabel 13. <i>Payback Period</i> (PP)	43
Tabel 14. Analisis Sensitivitas Nilai <i>Net Present Value</i> (NPV)	46
Tabel 15. Analisis Sensitivitas Nilai <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	47
Tabel 16. Analisis Sensitivitas Nilai <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR).....	48
Tabel 17. Analisis Sensitivitas Nilai <i>Payback Period</i> (PP).....	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Posisi Penelitian	9
Gambar 2. <i>Flow Chart</i> Penelitian Umum	20
Gambar 3. <i>Flow Chart</i> Pengolahan Data	21
Gambar 4. Alur Bongkar Muat Eksisting dan Rencana	31
Gambar 5. Denah Bongkar dan Muat Kargo Batubara di PT ABC	32
Gambar 6. Lokasi Pembangunan <i>Conveyor</i>	33



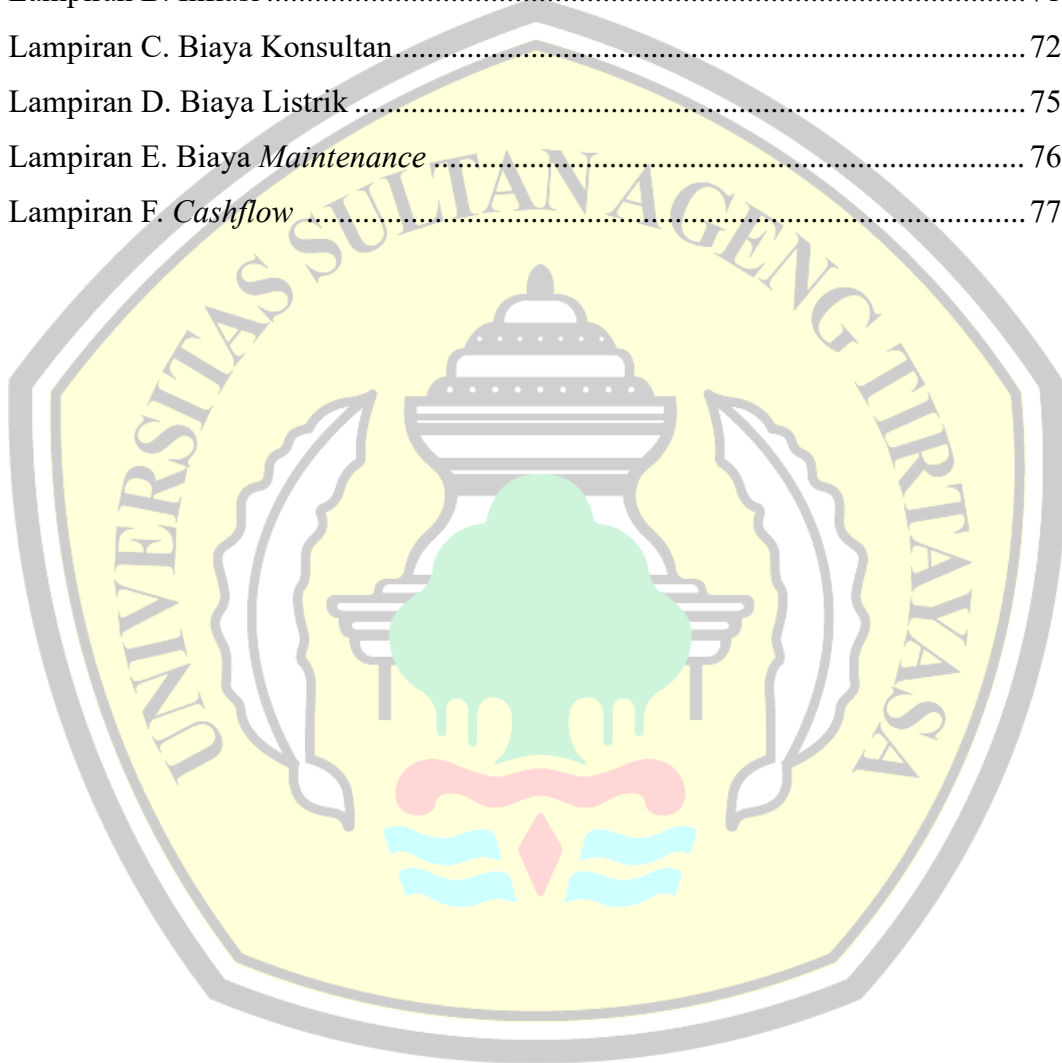
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH

Lambang/ Singkatan	Nama	Pemakaian Pertama Kali pada Halaman
NPV	<i>Net Present Value</i>	4
IRR	<i>Internal Rate of Return</i>	4
BCR	<i>Benefit Cost Ratio</i>	4
PP	<i>Payback Period</i>	4
BCR	<i>Benefit Cost Ratio</i>	4
WACC	<i>Weighted Average Cost of Capital</i>	4
PPE	<i>Property Plant and Equipment</i>	20



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. <i>Risk Free Rate</i>	70
Lampiran B. Inflasi	71
Lampiran C. Biaya Konsultan	72
Lampiran D. Biaya Listrik	75
Lampiran E. Biaya <i>Maintenance</i>	76
Lampiran F. <i>Cashflow</i>	77



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan untuk industri jasa pada saat ini mengalami transformasi yang signifikan. Salah satunya yaitu industri jasa yang bergerak dalam bidang logistik. Industri jasa logistik melibatkan berbagai aktivitas yang berkaitan dengan pengelolaan dan pergerakan barang serta layanan terkait dalam rantai pasokan (Purnomo & Suyanti, 2019). Industri jasa logistik di Indonesia adalah sektor yang dinamis dan terus beradaptasi dengan perubahan dalam ekonomi dan teknologi. Industri jasa logistik memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas perdagangan, distribusi, dan ekonomi nasional (Haris & Kusuma, 2023). Pertumbuhan ekonomi dan perdagangan domestik serta internasional mendorong permintaan akan layanan logistik yang lebih efisien. Industri jasa logistik dalam sektor batubara memiliki peran yang sangat penting dalam rantai pasok batubara. Rantai pasok batubara melibatkan berbagai tahap mulai dari eksplorasi dan penambangan hingga transportasi dan penggunaan akhir.

Berdasarkan Siaran Pers Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No: 039.Pers/04/SJI/2021, Kementerian ESDM memastikan bahwa ketersediaan sumber energi primer untuk pembangkit listrik tetap terjaga terutama disaat cuaca ekstrem. Pemastian ini dilakukan dengan menjaga kelancaran rantai pasok batubara menuju Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), dimana batubara tersebut akan diubah menjadi listrik oleh PT PLN (Persero) dan Independent Power Producer (IPP). Batubara berasal dari berbagai sumber memiliki karakteristik yang berbeda-beda, maka dapat dicampur (*di-blending*) di *stockpile* untuk menghasilkan komposisi atau kualitas tertentu sesuai dengan kebutuhan. *stockpile* batubara adalah tempat penyimpanan atau tempat untuk mencampur berbagai kualitas batubara sesuai dengan komposisi yang diinginkan. Pengelolaan *stockpile* yang efisien dan aman merupakan faktor yang penting dalam memastikan pasokan batubara yang

andal (Yenni & Prabowo, 2021). Batubara sering ditransportasikan dengan menggunakan *conveyor*.

Conveyor merupakan alat angkut yang digunakan untuk memindahkan material atau bahan dari satu lokasi ke lokasi lainnya. *Conveyor* dapat digunakan dalam berbagai industri, seperti manufaktur, pertambangan, logistik, dan lain-lain. *Conveyor* dapat digunakan untuk membantu proses produksi, distribusi, penyimpanan, dan transportasi (Suryadi, 2023). Penggunaan *conveyor* dapat meningkatkan efisiensi operasi dengan memungkinkan pergerakan material yang cepat, terus-menerus dan terkoordinasi, hal ini dapat mengurangi waktu siklus produksi. *Conveyor* adalah komponen kunci dalam berbagai industri yang membantu meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan akurasi dalam memindahkan material dan produk (Pramudito *et al.*, 2022). Salah satu perusahaan yang menggunakan *conveyor* sebagai alat angkut material untuk bongkar dan muat kargo adalah PT ABC.

PT ABC merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri jasa logistik. Layanan yang terdapat pada PT ABC yaitu jasa pandu tunda, jasa dermaga & tambat, jasa bongkar muat, jasa logistik, pergudangan, dan operasional dermaga. Salah satu jasa pada PT ABC adalah jasa bongkar dan muat. Kegiatan bongkar dan muat pada PT ABC dapat melayani berbagai jenis kargo seperti *soybean meal*, *corn*, *wheat*, *coal*, *steel plate*, *steel slab*, *raw sugar*, dan lain-lain. Selain itu, salah satu fasilitas yang ada pada PT ABC adalah terminal batubara. Terminal batubara tersebut merupakan fasilitas khusus yang tersedia di PT ABC untuk melakukan kegiatan bongkar dan/atau muat kargo batubara yang didukung dengan fasilitas *stockpile*, *conveyor*, *barge unloader*, dan *ship unloader* (PT ABC, 2023). Salah satu perusahaan yang menjalin kerjasama dengan PT ABC adalah PT EFG.

PT EFG merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang energi listrik. Bidang usaha PT EFG yaitu melakukan kegiatan perdagangan batubara untuk mendukung kemampuan *Independent Power Producer* (IPP) dalam memasok batubara ke unit pembangkit tenaga listrik, berdasarkan prinsip integritas dan tata kelola perusahaan yang baik. PT EFG menjalin kerjasama dengan PT ABC mengenai jasa bongkar dan/atau muat dari kargo batubara yang di-*blending*. Dalam

kerjasama ini, PT ABC melayani kargo batubara *trial* (uji coba) milik PT EFG sebanyak 150.000 ton secara terpadu. Dan apabila kerjasama tersebut dapat menguntungkan bagi kedua belah pihak maka PT ABC dengan PT EFG akan menjalin kerja sama jangka panjang dengan *throughput* (volume) target yang cukup besar.

Alur kegiatan bongkar dan/atau muat untuk kerjasama *trial* kargo batubara antara PT ABC dan PT EFG yaitu kapal milik PT EFG yang membawa kargo batubara akan sandar di dermaga A atau dermaga B untuk dilakukan kegiatan bongkar. Kegiatan bongkar tersebut memiliki kapasitas sebesar 11.000 ton/day. Setelah kargo batubara dibongkar, maka kargo tersebut akan dilakukan *stockpiling* dan *blending* di Stockyard, kargo tersebut dibawa dengan *conveyor*. Setelah kargo tersebut di-*blending*, maka akan dilakukan proses muat dengan sistem *trucking* menuju Dermaga C atau Dermaga D atau Dermaga E. Proses muat dengan sistem *trucking* tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama karena kapasitas *trucking* tersebut hanya mencapai 3.750 ton/hari.

Dengan adanya kerja sama jangka panjang antara PT ABC dan PT EFG dan dengan total *throughput* target yang cukup besar yaitu sebesar 1.500.000 ton/tahun, maka PT ABC akan melakukan pembangunan *conveyor* yang baru yang akan menghubungkan antara *stockyard* dan Dermaga F. Dengan adanya *conveyor* tersebut diharapkan untuk kegiatan bongkar dan/atau muat dapat berjalan lebih efektif dan efisien, karena jika kegiatan bongkar dan/atau muat tersebut dilakukan dengan *conveyor*, kapasitasnya lebih besar dibandingkan dengan sistem *trucking*, yaitu mencapai 11.000 ton/hari. Kapasitas *conveyor* sebesar 2.409.000 ton per tahun. Apabila *throughput* 1.500.000 ton/tahun dimuat dengan sistem *trucking* akan menghasilkan waktu yang cukup lama yaitu ± 400 hari, hal ini berarti waktu muat tersebut lebih dari 1 tahun. Maka PT ABC berencana untuk membuat *conveyor* untuk mengefisienkan waktu muat dengan adanya *conveyor* tersebut waktu muat untuk kargo batubara menjadi ± 137 hari. Selain itu agar *throughput* yang dibongkar dan dimuat sama (PT ABC, 2023).

Pembangunan *conveyor* tersebut tidak bisa langsung dilaksanakan karena perlu mempertimbangkan beberapa aspek, salah satunya adalah aspek finansial.

Dengan hal ini maka perlu diperhitungkan terkait harga pokok jasa per tonase untuk mengetahui *margin* yang akan didapatkan karena tarif nya sudah ditetapkan. Selain itu, perlu dilakukan perhitungan nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC). Setelah diketahui margin dan nilai WACC maka perlu dilakukan perhitungan mengenai analisis kelayakan agar mengetahui apakah investasi untuk pembangunan *conveyor* tersebut sudah layak untuk ditanamkan atau tidak agar perusahaan tidak mengalami kerugian. Perhitungan analisis kelayakan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* (PP). setelah dilakukan analisis kelayakan maka dilanjutkan dengan menghitung analisis sensitivitas untuk mengetahui pengaruh dari variabel-variabel seperti tarif dan *throughput* yang saling berhubungan jika nilai variabel tersebut berubah.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu PT ABC dalam menghitung harga pokok jasa sehingga dapat mengetahui *margin* yang didapatkan, dapat mengetahui nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) yang akan digunakan untuk analisis kelayakan, dapat mengetahui kelayakan finansial dari pembangunan *conveyor*, serta dapat mengantisipasi ketidakpastian yang dihadapi dalam investasi, sehingga pembangunan *conveyor* tersebut dapat terlaksana dan menghasilkan laba yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa margin yang didapatkan untuk *loading* kargo batubara dengan *conveyor* di PT ABC?
2. Berapa nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) untuk proyek pembangunan *conveyor* di PT ABC ?
3. Bagaimana analisis kelayakan finansial pada pembangunan *conveyor* pada PT ABC berdasarkan Perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Payback Period* (PP)?
4. Bagaimana sensitivitas kelayakan finansial pada variabel tarif dan *throughput* dari pembangunan *conveyor* di PT ABC?

5. Bagaimana rancangan strategi pembangunan *conveyor* berdasarkan hasil perhitungan analisis kelayakan dan analisis sensitivitas?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui margin yang didapatkan untuk *loading* kargo batubara dengan *conveyor* di PT ABC.
2. Mengetahui nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) untuk proyek pembangunan *conveyor* di PT ABC.
3. Mengetahui analisis kelayakan finansial pada pembangunan *conveyor* pada PT ABC berdasarkan Perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Payback Period* (PP).
4. Mengetahui sensitivitas kelayakan finansial pada variabel *throughput* dan tarif dari pembangunan *conveyor* di PT ABC.
5. Merancang strategi pembangunan *conveyor* berdasarkan hasil perhitungan analisis kelayakan dan analisis sensitivitas.

1.4 Asumsi Penelitian

Adapun asumsi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Jumlah *throughput* (volume) batubara yang akan dibongkar dan muat dengan alat angkut *conveyor* sebesar 1.500.000 ton/tahun.
2. Tarif yang digunakan untuk muat batubara dengan menggunakan tarif *conveyor* sebesar Rp18.600/ton berdasarkan SK tarif yang dikeluarkan oleh PT ABC.
3. Umur ekonomis yang digunakan yaitu selama 20 tahun.
4. Kenaikan tarif sebesar 5% per 5 tahun berdasarkan keputusan PT ABC.
5. Inflasi 2,28% setiap tahun berdasarkan Bank Indonesia.
6. Parameter sensitivitas yang digunakan yaitu *throughput* dengan kenaikan sebesar 15% dan tarif dengan kenaikan 13%.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian, sistematika penulisan, dan penelitian terdahulu.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai teori – teori yang berhubungan dengan topik penelitian. Teori – Teori yang dibahas pada bab 2 yaitu mengenai industri jasa logistik, pelabuhan, bongkar dan muat, *conveyor*, batubara (*coal*), biaya-biaya, harga pokok jasa, *Weighted Average Cost of Capital (WACC)*, analisis kelayakan dengan metode *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Benefit Cost Ratio (BCR)* dan *Payback Period (PP)*, dan analisis sensitivitas.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai rancangan dari penelitian, lokasi dan waktu penelitian, *flow chart* penelitian dan deskripsi *flow chart* penelitian sehingga didapatkan metode penelitian secara sistematis.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai data-data yang dikumpulkan dengan pengamatan langsung di lapangan dan wawancara di lapangan. Dan membahas mengenai pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas mengenai analisa dan pembahasan dari hasil yang telah diolah kemudian hasil penelitian tersebut dibandingkan dengan penelitian terlebih dahulu.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas mengenai kesimpulan yang menjawab rumusan permasalahan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Penelitian Terdahulu

Adapun hasil dari penelitian terlebih dahulu mengenai analisis kelayakan finansial adalah sebagai berikut.

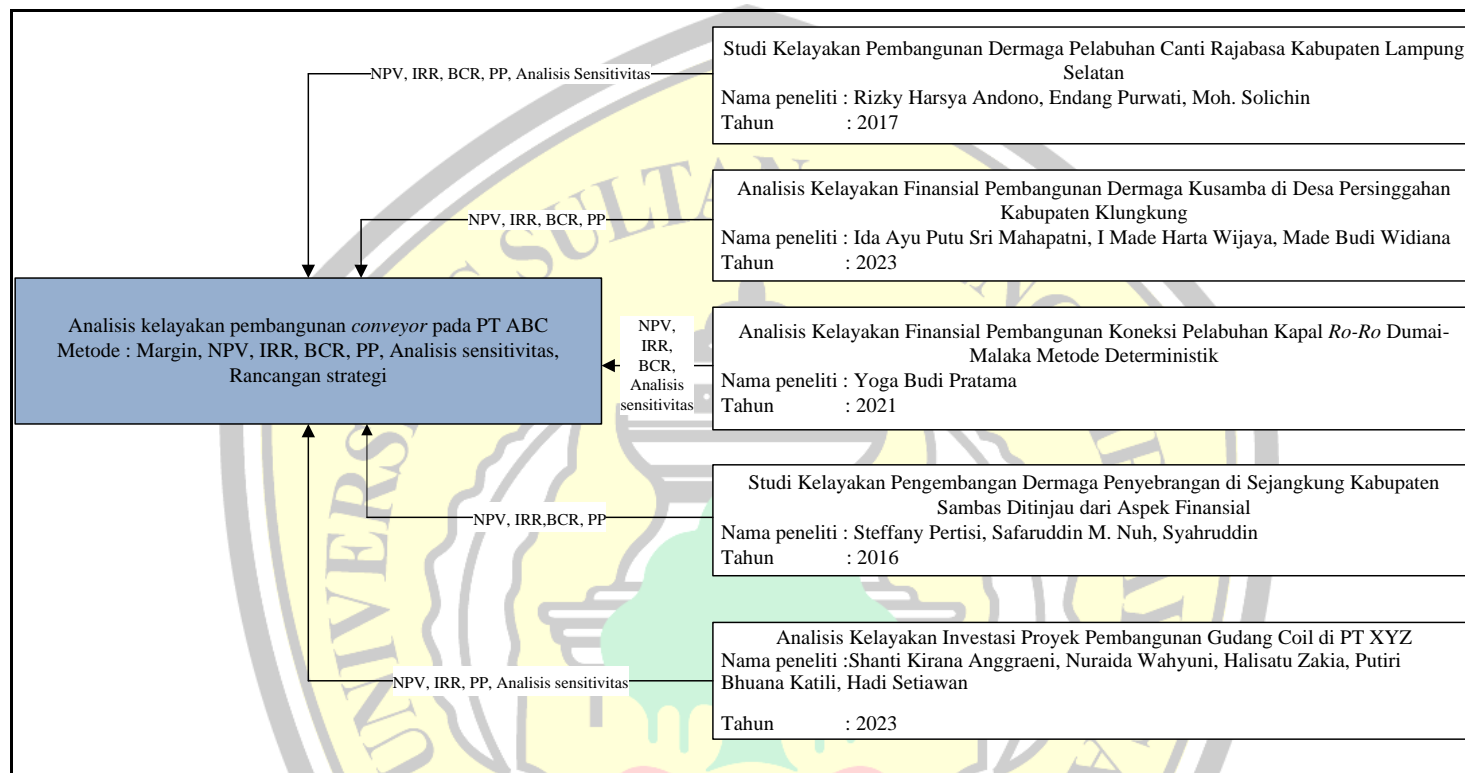
Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1.	Rizky Harsya Andono, Endang Purwati, Moh. Solichin (Andono <i>et al.</i> , 2018)	2018	Studi Kelayakan Pembangunan Dermaga Pelabuhan Canti Rajabasa Kabupaten Lampung Selatan	<i>Net Present Value (NPV)</i> , <i>Internal Rate of Return (IRR)</i> , <i>Benefit Cost Ratio (BCR)</i> , <i>Payback Period (PP)</i> , dan Analisis Sensitivitas	Nilai NPV yang dihasilkan yaitu sebesar Rp-228.707.918.551,62 sehingga $NPV < 0$. Nilai IRR yang dihasilkan sebesar -0,73% sedangkan arus pengembalian yang diinginkan sebesar 12% sehingga $IRR >$ arus pengembalian yang diinginkan. BCR yang dihasilkan sebesar 0,2 sehingga $BCR < 1$. Dan hasil dari PP tidak ditemukan hasil yang positif, Analisis sensitivitas yaitu analisis sensitivitas terhadap investasi mengalami peningkatan sebesar 121%, analisis sensitivitas yang dilakukan dengan 6 uji kriteria tidak menguntungkan. Maka Pembangunan dermaga pelabuhan Canti Rajabasa Kabupaten Lampung Selatan tidak layak untuk dilakukan.
2.	Ida Ayu Putu Sri Mahapatni, I Made Harta Wijaya, Made Budi Widiana (Mahapatni <i>et al.</i> , 2023)	2023	Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Dermaga Kusamba di Desa Pesinggahan Kabupaten Klungkung	<i>Net Present Value (NPV)</i> , <i>Internal Rate of Return (IRR)</i> , <i>Payback Period (PP)</i> , dan <i>Benefit Cost Ratio (BCR)</i>	Nilai NPV yang dihasilkan yaitu sebesar Rp1.196.629.097 jadi nilai NPV yang dihasilkan > 0 , <i>Internal Rate of Return (IRR)</i> yang dihasilkan 12,25% hal ini $>$ dari MARR (12%) , <i>Payback Period</i> yang dihasilkan yaitu 15,36 tahun hal ini $>$ umur ekonomis (30 tahun), <i>Benefit Cost Ratio (BCR)</i> yang dihasilkan yaitu sebesar 1,025 hal ini > 1 . Maka untuk Pembangunan dermaga tersebut Layak untuk dilakukan berdasarkan hasil perhitungan beberapa metode analisis kelayakan finansial.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
3.	Yoga Budi (Budi Y, 2021)	2021	Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Koneksi Pelabuhan Kapal <i>Ro-Ro</i> Dumai-Malaka Metode Deterministik	<i>Net Present Value</i> (NPV), <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR), <i>Internal Rate of Return</i> (IRR), Analisis Sensitivitas	Nilai NPV yang dihasilkan yaitu sebesar Rp-11.520.558.961 sehingga NPV < 0, Nilai BCR yang dihasilkan yaitu sebesar 0,83 sehingga BCR < 1, nilai IRR yang dihasilkan sebesar 3,75% sehingga < tingkat suku Bunga (4,92%), sehingga Pembangunan tersebut tidak layak untuk dilaksanakan dan untuk analisis sensitivitas yaitu paling berpengaruh pada biaya konstruksi.
4.	Steffany Pertisi, Safaruddin M. Nuh, Syahrudin (Pertisi <i>et al.</i> , 2016)	2016	Studi Kelayakan Pengembangan Dermaga Penyeberangan di Sejangkung Kabupaten Sambas Ditinjau dari Aspek Finansial	<i>Net Present Value</i> (NPV), <i>Internal Rate of Return</i> (IRR), <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR), dan <i>Payback Period</i> (PP)	Nilai NPV yang dihasilkan yaitu sebesar Rp-4.571.806.397 berarti NPV yang dihasilkan > 0, nilai IRR < i yang diinginkan, dan BCR yang dihasilkan sebesar 0,03 < 1 dan untuk <i>payback period</i> yang dihasilkan lebih dari rencana periode pengembalian investasi yaitu 20 tahun. Maka untuk pengembangan dermaga penyeberangan tersebut tidak layak untuk dilaksanakan.
5.	Shanti Kirana Anggraeni, Nuraida Wahyuni, Halisatu Zakia, Putiri Bhuana Katili, Hadi Setiawan (Anggraeni <i>et al.</i> , 2023)	2023	<i>Investment Feasibility Analysis of Coil Warehouse Construction Project</i>	<i>Net Present Value</i> (NPV), <i>Internal Rate of Return</i> (IRR), <i>Payback Period</i> (PP), dan Analisis Sensitivitas.	NPV yang dihasilkan yaitu sebesar Rp2.717.830.633 menunjukkan bahwa NPV > 0, IRR yang dihasilkan yaitu sebesar 13,4% > WACC, PP yang dihasilkan 13,75 < umur ekonomis (20 tahun), Berdasarkan kriteria kelayakan maka dapat dikatakan proyek tersebut layak untuk dilaksanakan. Dan untuk kelayakan investasi tersebut bernilai sensitive karena memiliki laju kepekaan > 1.

Adapun posisi penelitian berdasarkan penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Posisi Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Industri Jasa Logistik

Dalam era globalisasi, industri jasa logistik memainkan peran kunci dalam perdagangan internasional dan distribusi global. Industri jasa logistik melibatkan berbagai kegiatan terkait dengan manajemen rantai pasokan (*Supply chain management*). Industri jasa logistik sangat penting dalam mendukung operasi bisnis yang efisien dan distribusi produk yang sukses. Pergerakan barang di pelabuhan menjadi titik awal dari sistem logistik nasional. Kelancaran pergerakan barang di pelabuhan merupakan indikator peningkatan kinerja logistik nasional, karena pelabuhan berperan sebagai pilar utama dalam mendukung logistik secara keseluruhan di tingkat nasional (Purnomo & Suyanti, 2019).

2.2 Pelabuhan

Pelabuhan merupakan sarana transportasi laut yang efisien untuk menghubungkan suatu wilayah dengan wilayah lainnya di wilayah kepulauan seperti Indonesia (Oktaparizi *et al.*, 2018). Menurut Undang-Undang Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran dan Peraturan Pemerintah Nomor 69 tahun 2009 tentang Kepelabuhan, Pelabuhan didefinisikan sebagai tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar dan muat barang berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat berpindah intra dan antar moda transportasi. Pelabuhan merupakan infrastruktur yang penting untuk transportasi laut dan perdagangan internasional. Pelabuhan berperan sebagai pintu gerbang kawasan perdagangan/negara, titik transit darat, laut dan tempat menyimpan serta mendistribusikan barang (Ahmadi *et al.*, 2016).

2.3 Bongkar dan Muat

Bongkar adalah proses menurunkan muatan atau barang dari dalam kapal ke dermaga atau langsung ke alat angkut. Muat adalah proses menaikkan muatan atau barang dari dermaga atau alat angkut ke dalam kapal (Riswana, 2014). Pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan dan Pengusahaan Bongkar Muat Barang dari dan ke Kapal mengatur mengenai kegiatan bongkar dan muat barang dari dan ke kapal di Pelabuhan (Mea *et al.*, 2022). Terdapat beberapa kegiatan bongkar dan muat, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Stevedoring*

Stevedoring adalah layanan yang melibatkan proses bongkar muat dari atau ke kapal, dermaga, tongkang, gudang, atau truk dengan menggunakan derek kapal atau peralatan bantu pemuatan lainnya.

2. *Cargodoring*

Cargodoring adalah tindakan melepaskan barang dari tali atau jala-jala di dermaga serta mengangkut barang dari dermaga ke gudang atau lapangan.

3. *Receiving*

Receiving adalah proses memindahkan barang dari tempat penumpukan di gudang atau lapangan penumpukan dan menyerahkan barang hingga kendaraan yang berada di pintu gerbang.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan bongkar dan atau muat adalah sebagai berikut (Riswana, 2014):

1. Fasilitas yang terdiri dari peralatan bongkar muat.
2. Pembangkit tenaga listrik.
3. Tenaga mekanis.
4. Tenaga manusia.
5. Alat angkut.
6. Jenis barang muatan

2.4 Conveyor

Conveyor adalah alat yang digunakan untuk memindahkan material dari satu lokasi ke lokasi lain secara teratur dan efisien (Haykal Pramudito *et al.*, 2022).

Sistem *conveyor* sering digunakan dalam berbagai industri dan aplikasi untuk mengotomatiskan proses pemindahan barang atau material dalam jumlah besar atau berkelanjutan. *Conveyor* yang sering digunakan yaitu jenis *belt conveyor*. *Belt conveyor* merupakan jenis *conveyor* yang menggunakan sabuk atau *belt* untuk mengangkat barang atau material secara berkelanjutan dari satu lokasi ke lokasi lain dengan cara yang *continue* (Nasri *et al.*, 2017). *Belt conveyor* dapat digunakan untuk mengangkat muatan satuan (*unit load*) maupun muatan curah (*bulk load*) sepanjang garis lurus atau sudut inklinasi yang terbatas (Hidayat & Saefulloh, 2022).

2.5 Batubara (*Coal*)

Batubara adalah jenis bahan bakar fosil yang terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan dan organisme laut yang telah mengalami dekomposisi (Yulmansyah *et al.*, 2021). Batubara merupakan salah satu sumber energi utama di dunia yang digunakan untuk menghasilkan listrik dan memenuhi berbagai kebutuhan industri (Suryadi, 2023). Batubara terdiri dari unsur Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), dan Nitrogen (N), dengan sejumlah sulfur (S) dan unsur lainnya. Kandungan karbon yang tinggi membuat batubara memiliki nilai kalor yang tinggi, yang membuatnya efisien sebagai bahan bakar (Wibowo *et al.*, 2021). Menurut Undang-Undang no 4 tahun 2009 tentang mineral dan batubara, batubara merupakan endapan senyawa organik karbonan yang terbentuk secara alamiah dari sisa tumbuh-tumbuhan dan bisa terbakar.

2.6 Biaya

Biaya adalah pengorbanan yang harus dilakukan untuk memperoleh atau melakukan suatu kegiatan atau memperoleh suatu barang atau jasa (Winarso, 2014). Biaya adalah jumlah uang yang dikeluarkan untuk mendapatkan barang atau jasa yang memberikan manfaat bagi organisasi baik pada masa sekarang maupun masa mendatang. Jenis – jenis biaya dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya yang secara langsung didistribusikan dengan suatu produk, proyek, atau departemen yang berkaitan langsung dengan produksi barang atau jasa.

Contoh biaya langsung adalah biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, biaya komponen, dan lain-lain (Nurdiana, 2015).

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya yang tidak bisa langsung didistribusikan dengan suatu produk, proyek, dan departemen tertentu. Contoh biaya tidak langsung adalah biaya *overhead* pabrik, biaya penjualan dan pemasaran, dan lain-lain (Nurdiana, 2015).

3. Biaya Investasi

Biaya investasi adalah biaya penanaman modal dalam satu atau lebih aset yang dimiliki, umumnya untuk jangka waktu yang panjang, dengan harapan mendapatkan keuntungan dimasa yang akan datang. Contoh biaya investasi adalah biaya untuk persiapan penyusunan kelayakan bisnis, biaya beli mesin, dan lain-lain (Pasaribu & Saragih, 2020).

2.7 Harga Pokok Jasa

Harga pokok jasa terdapat pada perusahaan jasa. Harga pokok jasa adalah biaya yang dikeluarkan atau diperlukan untuk menyediakan suatu layanan atau jasa. Harga pokok jasa merupakan faktor terpenting untuk menentukan harga jasa yang akan ditawarkan kepada pelanggan. Dalam bisnis, harga pokok jasa sering digunakan sebagai dasar dalam menentukan harga jual jasa dengan menambahkan margin keuntungan yang diinginkan (Nurmaya & Khabibah, 2021). Harga pokok jasa atau beban dapat dihitung dengan persamaan berikut ini (Ramdani & Ashoer, 2021):

$$\text{Harga Pokok Jasa} = \text{Beban Langsung} + \text{Beban tidak langsung} + \text{Biaya overhead tidak langsung} \dots\dots\dots(1)$$

2.8 Weighted Average Cost of Capital (WACC)

Biaya Modal Rata-rata Tertimbang (*Weighted Average Cost of Capital/WACC*) adalah tingkat pengembalian minimal yang harus dicapai oleh suatu perusahaan, dihitung berdasarkan bobot proporsi masing-masing instrumen pembiayaan dalam struktur permodalannya. WACC adalah kalkulasi biaya modal yang bergantung pada proporsi utang (*debt*) dan ekuitas (*equity*) dalam struktur keuangan perusahaan. Metode yang umumnya diterapkan dalam mengevaluasi

kelayakan investasi perusahaan, terutama melibatkan struktur modal dengan komponen utang dan ekuitas yang bervariasi (Nurastuti & Maesaroh, 2021). WACC dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{WACC} = W_d \times K_d + W_e \times K_e \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

W_d = Persentase hutang terhadap struktur modal

W_e = Persentase modal terhadap struktur modal

K_d = *Cost of debt*

K_e = *Cost of equity*

WACC dapat digunakan untuk perhitungan kelayakan. Dan kelayakan dapat dibandingkan dengan WACC ketika WACC yang dihasilkan $>$ IRR maka dapat dikatakan layak.

2.9 Analisis Kelayakan Bisnis

Analisis kelayakan bisnis adalah proses evaluasi terhadap rencana bisnis yang dilakukan untuk menentukan apakah bisnis tersebut layak untuk dilaksanakan atau tidak. Tujuan dari analisis kelayakan bisnis adalah memberikan pedoman dan informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan yang tepat terkait dengan pelaksanaan bisnis tersebut (Alfajri, 2023). Analisis kelayakan bisnis sangat penting dan sangat diperlukan oleh beberapa kalangan seperti (Qisti *et al.*, 2020):

1. Para investor
Untuk memahami sejauh mana investasi menghasilkan keuntungan
2. Bank
Untuk memastikan tingkat keamanan dari pemberian kredit sehingga pengembalian pinjaman dapat berjalan dengan lancar.

Adapun aspek – aspek yang saling berkaitan pada analisis kelayakan bisnis adalah sebagai berikut (Yani, et al., 2021):

1. Aspek Pasar dan Pemasaran
Aspek pasar dan pemasaran merupakan aspek yang menyajikan peluang pasar, perkembangan permintaan produk dimasa depan, kendala yang

dihadapi pengusaha dan pesaing, dan sistem pemasaran seperti apa yang harus diterapkan.

2. Aspek Teknis dan Produksi

Aspek teknis dan produksi merupakan aspek yang membahas mengenai lokasi proyek, pengadaan bahan baku, mesin yang dipilih, dan jenis teknologi yang digunakan dalam proses produksi.

3. Aspek Finansial

Aspek finansial menjangkup sumber dana, alokasi penggunaan dana, strategi produksi dan penetapan harga jual, serta perkiraan pendapatan tahunan.

2.9.1 *Net Present Value* (NPV)

Net Present Value (NPV) didefinisikan sebagai perbedaan nilai sekarang dengan saat ini dan laba bersih yang diproyeksikan dimasa depan (Cundara & Setyabudhi, 2018). *Net Present Value* (NPV) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis mengenai suatu kelayakan usaha atau bisnis atau finansial. *Net Present Value* (NPV) digunakan untuk mengetahui nilai dari investasi melalui pertimbangan, perubahan mata uang atau inflasi. Sebuah usaha atau bisnis dapat dikatakan layak untuk dijalankan yaitu ketika NPV yang dihasilkan lebih besar dari 0 ($NPV > 0$). Adapun persamaan untuk menghitung *Net Present Value* (NPV) adalah sebagai berikut (Komari *et al.*, 2019):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

B_t = *Benefit* atau manfaat pada tahun ke-t

C_t = *Cost* atau biaya pada tahun ke-t

i = Suku bunga

n = Umur ekonomis bisnis

t = Tahun kegiatan bisnis

2.9.2 *Internal Rate of Return* (IRR)

Internal Rate of Return (IRR) adalah analisis untuk mengetahui sejauh mana suatu investasi yang ditanamkan dapat menjadi investasi yang lebih menguntungkan dibandingkan dengan kegiatan investasi lainnya. Cara termudah

untuk membandingkan investasi dan menentukan apakah investasi tersebut lebih menguntungkan adalah dengan membandingkan pengembalian investasi yang dilakukan melalui sistem perbankan dalam hal ini adalah deposito (Alfajri, 2023). *Internal Rate of Return* (IRR) menunjukkan kriteria mengenai pengembalian tahunan rata-rata dalam bentuk persen (%) (Komari *et al.*, 2019). Menurut (Kurniawan *et al.*, 2018) IRR dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_1 - i_2) \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

- i_1 = Suku bunga yang menghasilkan NPV positif
- i_2 = Suku bunga yang menghasilkan NPV negatif
- NPV_1 = NPV positif
- NPV_2 = NPV negatif

Apabila nilai IRR yang dihasilkan lebih besar dibandingkan tingkat suku bunga maka nilai IRR tersebut dianggap layak.

2.9.3 *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Benefit Cost Ratio (BCR) adalah metode evaluasi ekonomi yang digunakan untuk mengukur keseimbangan antara manfaat dan biaya dari suatu proyek atau keputusan. *Benefit Cost Ratio* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Mahapatni *et al.*, 2023).

$$Payback\ Period = \frac{\sum Present\ Worth\ Benefit}{\sum Present\ Worth\ Cost} \dots \dots \dots (5)$$

Kriteria kelayakan dengan menggunakan metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) adalah (Trisna *et al.*, 2022):

- a. $BCR > 1$ = Investasi layak
- b. $BCR = 1$ = BEP
- c. $BCR < 1$ = Investasi tidak layak

2.9.4 *Payback Period* (PP)

Payback Period merupakan salah satu metode dalam menentukan layak atau tidaknya suatu usaha. *Payback period* yaitu perhitungan mengenai waktu terkait pengembalian investasi awal dalam bentuk aliran kas berupa keuntungan yang diperoleh dari suatu usaha yang dijalankan (Kurniawan *et al.*, 2018). *Payback*

period dapat digunakan untuk mengetahui jangka waktu investasi yang diinvestasikan (Komari *et al.*, 2019). Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung *payback period* jika *cash flow* dari investasi sama setiap tahunnya adalah sebagai berikut (Kurniawan *et al.*, 2018):

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Investasi awal}}{\text{penerimaan periode}} \times 1 \text{ tahun} \dots\dots\dots(6)$$

Sedangkan Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung *payback period* jika *cash flow* dari investasi berbeda setiap tahunnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Payback Period} = n + \frac{a-b}{c-b} \times 1 \text{ tahun} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

- n = Tahun terakhir saat jumlah arus kas belum cukup untuk menutupi investasi awal
- a = Jumlah investasi awal
- b = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke-n
- c = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke-n+1

Suatu usaha atau periode dapat dikatakan layak apabila hasil perhitungan nilai *payback period* lebih kecil atau sama dengan periode dari usaha tersebut.

2.10 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah analisis yang digunakan untuk melihat sensitivitas dari proyek yang akan dilakukan terhadap perubahan-perubahan yang mungkin terjadi ketika berjalannya waktu investasi (Kusuma *et al.*, 2014). Analisis sensitivitas memberikan informasi mengenai sejauh mana suatu keputusan akan cukup kuat menghadapi perubahan faktor atau parameter yang mempengaruhi (Hasugian *et al.*, 2020). Analisis sensitivitas dapat dilakukan dengan mengubah variabel yang dapat mempengaruhinya sehingga dapat dilihat sejauh mana proyek yang akan dijalankan tersebut dapat bertahan (Kusuma *et al.*, 2014). Parameter – parameter investasi Analisis sensitivitas adalah (Febita & Taufik, 2016):

- a. Keuntungan (*benefit*)
- b. Investasi (*Investation*)
- c. Biaya (*cost*)
- d. Bunga (*interest*)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT ABC karena PT ABC akan melakukan pembangunan *conveyor*. Untuk membangun *conveyor* tersebut mempertimbangkan beberapa aspek salah satunya adalah aspek keuangan. Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode kuantitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk menghitung menghitung margin yang akan didapatkan, menghitung nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC), setelah itu dilakukan analisis kelayakan dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Payback Period* (PP). Setelah itu dilakukan perhitungan untuk analisis sensitivitas, dan terakhir menentukan strategi lanjutan yang akan dilakukan perusahaan berdasarkan hasil perhitungan.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan suatu pembangunan *conveyor* untuk mendukung fasilitas kegiatan bongkar dan muat. Berikut merupakan lokasi dan waktu penelitian yang dilakukan oleh peneliti:

Lokasi penelitian : PT ABC, Kota Cilegon.

Waktu penelitian : Agustus 2023 – Oktober 2023

3.3 Cara Pengambilan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data yang berkaitan dengan aspek yang terlibat dalam pembangunan *conveyor*. Terdapat dua jenis data yang diambil yaitu data primer dan data sekunder. Adapun data primer dan data sekunder pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu dengan pengamatan langsung dan wawancara kepada pihak karyawan di PT ABC. Data primer yang didapatkan adalah alur bongkar dan muat, deskripsi dari pembangunan

conveyor, tempat dan jarak dibangun *conveyor*, dan biaya-biaya yang dibutuhkan untuk menghitung margin serta kelayakan seperti biaya investasi, biaya tenaga kerja, biaya *maintenance*, biaya listrik, biaya *Property Plant and Equipment* (PPE) dan biaya peralatan *cleaning*.

2. Data Sekunder

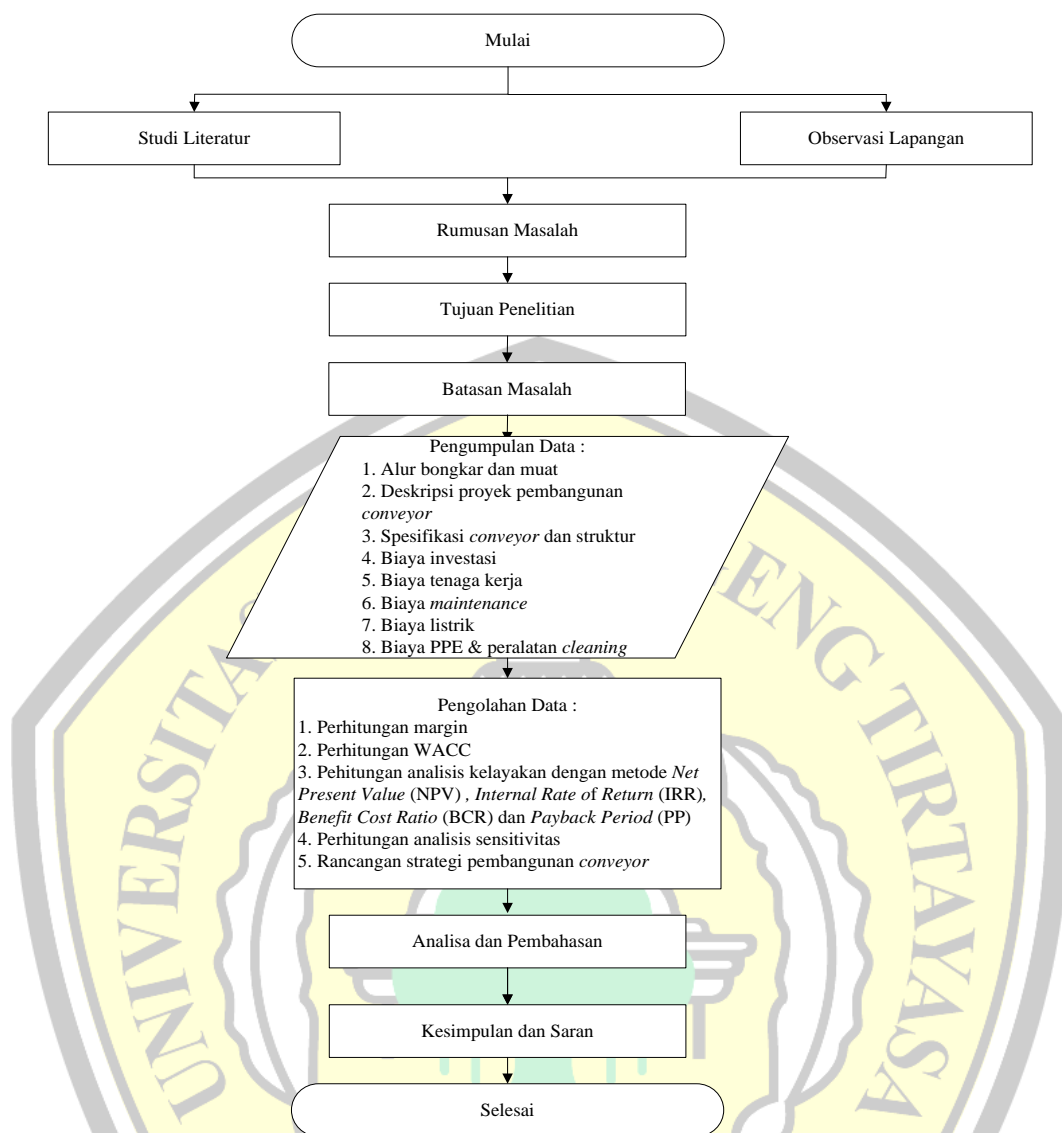
Data sekunder merupakan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Dalam hal ini data sekunder didapatkan dari dokumen yang sudah ada dan dari beberapa literatur yang bersumber dari internet, buku, dan penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Data sekunder yang didapatkan adalah jenis kargo yang akan digunakan *conveyor*, nilai umur ekonomis *conveyor*, volume (*throughput*) kargo, spesifikasi *conveyor* dan pancang, dan dari beberapa literatur yang bersumber dari internet, buku, dan penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

3.4 Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini digambarkan dalam bentuk *flow chart*. Pada penelitian ini terdapat *flow chart* penelitian umum dan *flow chart* pengolahan. Adapun alur penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.4.1 *Flow Chart* Penelitian Umum

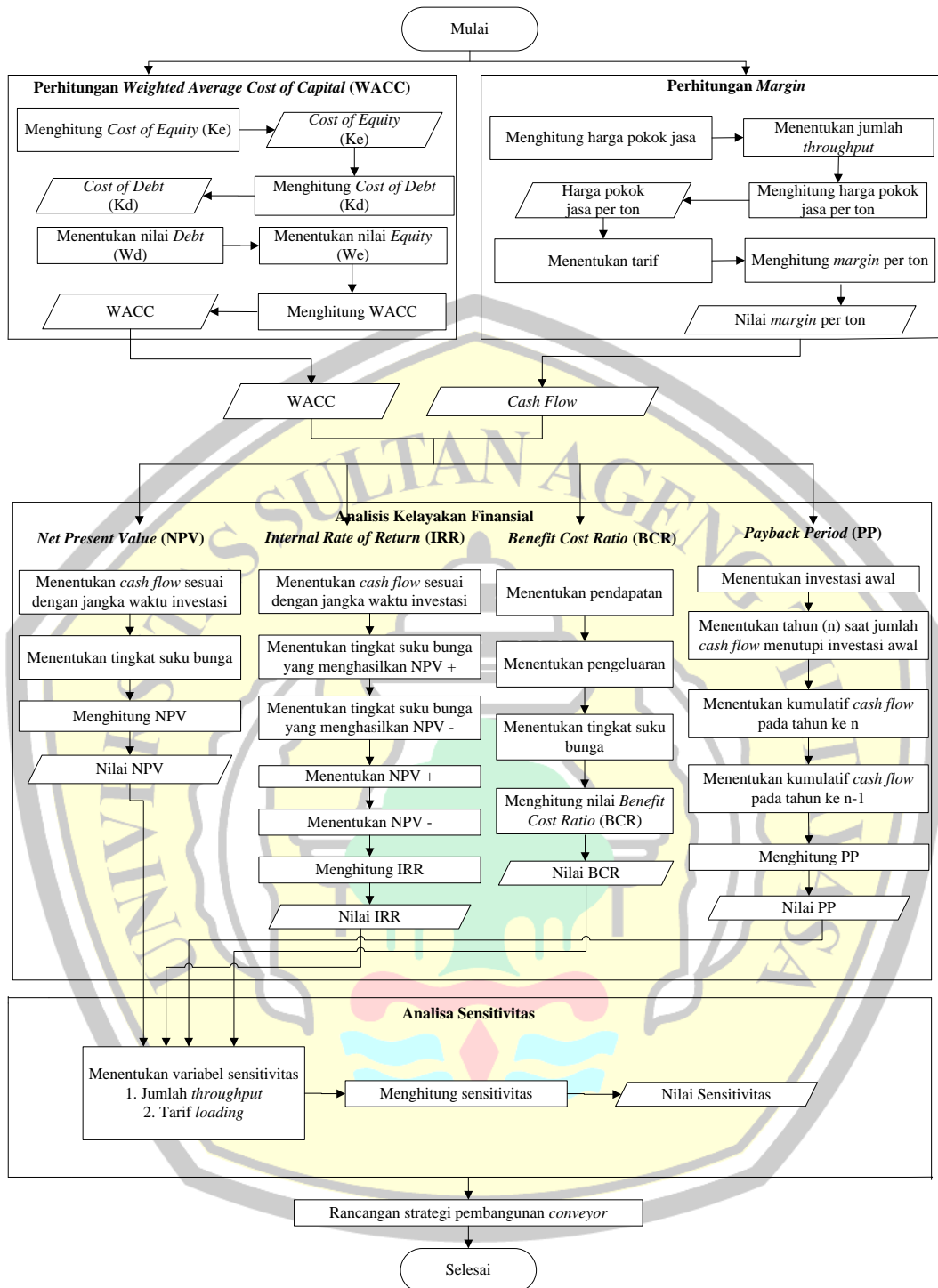
Flow chart penelitian umum digunakan untuk memberikan gambaran terkait alur dari penelitian agar lebih terarah. Berikut merupakan *flow chart* penelitian umum pada penelitian ini adalah :



Gambar 2. Flow Chart Penelitian Umum

3.4.2 Flow Chart Pengolahan Data

Flow chart pengolahan data digunakan untuk memberikan gambaran terkait data yang akan diolah dalam penelitian ini. Pada *flow chart* pengolahan data dibedakan menjadi 5 tahap pengolahan data yaitu perhitungan margin, perhitungan nilai WACC, perhitungan analisis kelayakan, perhitungan analisis sensitivitas, dan rancangan strategi pembangunan *conveyor* berdasarkan hasil perhitungan. Adapun *flow chart* pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 3. Flow Chart Pengolahan Data

3.5 Deskripsi Pemecahan Masalah

Deskripsi pemecahan masalah menjelaskan mengenai gambaran *flow chart* penelitian yang sudah dibuat di atas. Adapun deskripsi pemecahan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut

3.5.1 Deskripsi *Flow Chart* Penelitian Umum

Deskripsi *flow chart* penelitian umum digunakan untuk menjelaskan tahapan-tahapan dari *flow chart* penelitian umum. Deskripsi *flow chart* penelitian umum dijelaskan sebagai berikut ;

1. Mulai

Mulai merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian di PT ABC.

2. Studi Literatur

Studi literatur yaitu langkah penelitian dengan mencari teori atau literatur yang sesuai dengan penelitian ini yaitu analisis kelayakan pembangunan *conveyor*. Studi literatur dapat dicari pada sumber-sumber seperti jurnal penelitian, penelitian terdahulu, dan tugas akhir yang berhubungan dengan penelitian ini.

3. Observasi Lapangan

Observasi lapangan yaitu tahap penelitian dengan melakukan kunjungan untuk observasi secara langsung ke tempat penelitian. Tempat penelitian pada penelitian ini yaitu di PT ABC.

4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah terdiri dari permasalahan yang terjadi pada tempat penelitian tersebut. Rumusan masalah ini yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini.

5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini. Tujuan penelitian berkaitan dengan rumusan permasalahan yang telah dibuat.

6. Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan hal-hal yang dibatasi dalam penelitian ini yang terfokus pada rumusan masalah dan tujuan yang sudah dirancang sehingga penelitian ini lebih terperinci.

7. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang menunjang terlaksananya penelitian tersebut.

8. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan tahap pengolahan data dari data yang telah dikumpulkan untuk mendapatkan penyelesaian suatu masalah tersebut.

9. Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan merupakan tahapan yang dilakukan setelah didapatkan hasil dari data yang telah diolah tersebut.

10. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan jawaban dari rumusan masalah berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis serta pembahasan yang telah dilakukan. Dan saran diberikan untuk memperbaiki penelitian yang telah dilakukan.

11. Selesai

Selesai merupakan tahap akhir dalam melakukan penelitian ini.

3.5.2 Deskripsi *Flow Chart* Pengolahan Data

Deskripsi *Flow chart* pengolahan data digunakan untuk menjelaskan tahapan-tahapan dari *flow chart* pengolahan data. Berikut merupakan deskripsi *flow chart* pengolahan data pada penelitian ini adalah :

1. Deskripsi *Flow Chart* Perhitungan *Margin*

Berikut merupakan deskripsi mengenai perhitungan *margin* yang sudah dibuat pada gambar *flow chart* pengolahan data adalah sebagai berikut :

1) Menghitung harga pokok jasa

Peneliti menghitung harga pokok jasa berdasarkan biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya *overhead* tidak langsung.

2) Menentukan jumlah *throughput*

Jumlah *throughput* yang digunakan untuk penelitian ini sebesar 1.500.000 ton per tahun sesuai dengan batasan masalah.

3) Menghitung harga pokok jasa per ton

Setelah diketahui mengenai harga pokok jasa dan jumlah *throughput*, maka harga pokok jasa tersebut dibagi dengan jumlah *throughput*.

4) Nilai harga pokok jasa per ton

Peneliti mendapatkan nilai harga pokok jasa per ton

5) Menentukan tarif

Tarif yang digunakan untuk penelitian ini sebesar Rp18.600 per ton untuk *loading*.

6) Menghitung margin per ton

Setelah harga pokok jasa per ton dan tarif per ton diketahui, maka peneliti menghitung margin per ton dengan mengurangi tarif per ton dengan harga pokok jasa per ton.

7) Nilai Margin per ton

Peneliti mendapatkan nilai margin per ton.

2. Deskripsi *Flow Chart Weighted Average Cost of Capital (WACC)*

Flow chart pengolahan data untuk menghasilkan nilai *Weighted Average Cost of Capital (WACC)* adalah sebagai berikut.

1) Menghitung *Cost of equity (K_e)*

Peneliti menghitung nilai *cost of equity* dengan menggunakan nilai *Risk free rate* yang didapatkan dari Bank Indonesia yang dijumlahkan dengan nilai Beta yang dikali dengan *equity market risk premium*.

2) Nilai *cost of equity (K_e)*

Peneliti mendapatkan nilai *cost of equity (K_e)*.

3) Menghitung *cost of debt (K_d)*

Peneliti menghitung nilai *cost of debt* dengan menghitung *investment loan* yang dikalikan dengan 1 dikurangi dengan *tax*.

4) Nilai *cost of debt (K_d)*

Peneliti mendapatkan nilai *cost of debt (K_d)*.

5) Menentukan nilai *debt* (W_d)

Peneliti menentukan nilai *debt* (W_d). nilai *debt* ditentukan dari perusahaan

6) Menentukan nilai *Equity* (W_e)

Peneliti menentukan nilai *equity* (W_e). Nilai *equity* ditentukan dari perusahaan.

7) Menghitung WACC

Peneliti menghitung nilai WACC dengan menggunakan persamaan (2).

8) Nilai WACC

Peneliti mendapatkan nilai WACC yang akan digunakan untuk perhitungan pembangunan *conveyor*.

3. Deskripsi *Flow Chart* Analisis Kelayakan

Flow chart pengolahan data untuk menghasilkan analisis kelayakan yaitu dengan menggunakan tiga metode, diantaranya adalah *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP). Berikut ini merupakan deskripsi dari *flow chart* analisis kelayakan.

a. Deskripsi *Flow Chart Net Present Value* (NPV)

Berikut merupakan deskripsi mengenai *Flow Chart Net Present Value* (NPV) yang sudah dibuat pada gambar *flow chart* pengolahan data adalah sebagai berikut:

1) Menentukan *cash flow* sesuai dengan jangka waktu investasi

Pada tahap ini, dilakukan penentuan terkait *cash flow* yang sesuai dengan jangka waktu investasi.

2) Menentukan tingkat suku bunga

Pada tahap ini, ditentukan besarnya tingkat suku bunga yang digunakan.

3) Menghitung *Net Present Value* (NPV)

Pada tahap ini dilakukan perhitungan mengenai analisis kelayakan dengan metode *Net Present Value* (NPV) berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Perhitungan NPV dilakukan secara manual dan menggunakan *software* pada *excel*. Adapun rumus yang digunakan untuk perhitungan dengan manual menggunakan persamaan (3).

4) Nilai *Net Present Value* (NPV)

Pada tahap ini, didapatkan hasil dari *Net Present Value* yang sudah diperhitungkan pada tahap sebelumnya.

b. Deskripsi *Flow Chart Internal Rate of Return* (IRR)

Pengolahan data pada penelitian ini yaitu dengan *Internal Rate of Return* (IRR). Berikut merupakan deskripsi mengenai *Flow Chart Internal Rate of Return* (IRR) adalah :

1) Menentukan *cash flow* sesuai dengan jangka waktu investasi

Pada tahap ini, dilakukan penentuan terkait *cash flow* yang sesuai dengan jangka waktu investasi.

2) Menentukan tingkat suku bunga yang menghasilkan *Net Present Value* (NPV) +.

Pada tahap ini dilakukan *trial and error* terkait suku bunga yang digunakan untuk menghasilkan *Net Present Value* (NPV) +.

3) Menentukan tingkat suku Bunga yang menghasilkan *Net Present Value* (NPV) -.

Pada tahap ini dilakukan *trial and error* terkait suku bunga yang digunakan untuk menghasilkan *Net Present Value* (NPV) +.

4) Menentukan *Net Present Value* (NPV) +

Pada tahap ini ditentukan nilai *Net Present Value* (NPV) yang hasilnya + berdasarkan perhitungan tingkat suku bunga yang menghasilkan nilai NPV +.

5) Menentukan *Net Present Value* (NPV) -

Pada tahap ini ditentukan nilai *Net Present Value* (NPV) yang hasilnya - berdasarkan perhitungan tingkat suku bunga yang menghasilkan nilai NPV -.

6) Menghitung *Internal Rate of Return* (IRR)

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan mengenai *Internal Rate of Return* (IRR) berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Perhitungan IRR dilakukan menggunakan *software excel*.

7) Nilai *Internal Rate of Return* (IRR)

Setelah perhitungan terkait *Internal Rate of Return* maka didapatkan nilai IRR yang dapat digunakan untuk menganalisis terkait pembangunan *conveyor* tersebut layak dilakukan atau tidak.

c. Deskripsi *Flow Chart Benefit Cost Ratio* (BCR)

Adapun pengolahan data mengenai *Benefit Cost Ratio* (BCR) adalah sebagai berikut:

1) Menentukan pendapatan

Pada tahap ini, dilakukan penentuan terkait pendapatan sesuai dengan jangka waktu investasi.

2) Menentukan pengeluaran

Pada tahap ini, dilakukan penentuan terkait pengeluaran sesuai dengan jangka waktu investasi.

3) Menentukan tingkat suku bunga

Pada tahap ini, ditentukan besarnya tingkat suku bunga yang digunakan.

4) Menghitung nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan mengenai *Benefit Cost Ratio* (BCR) berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Perhitungan BCR dilakukan menggunakan persamaan (5).

5) Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Setelah perhitungan terkait *Benefit Cost Ratio* (BCR) maka didapatkan nilai BCR yang dapat digunakan untuk menganalisis terkait pembangunan *conveyor* tersebut layak dilakukan atau tidak.

d. Deskripsi *Flow Chart Payback Period* (PP)

Pengolahan data pada penelitian ini yaitu dengan *payback period* (PP). Berikut merupakan deskripsi mengenai *Flow Chart Payback Period* (PP) yang sudah dibuat adalah :

1) Menentukan investasi awal

Pada tahap ini, dilakukan penentuan terkait besarnya investasi awal yang digunakan pada proyek tersebut.

- 2) Menentukan tahun (n) saat jumlah *cash flow* menutupi investasi awal
Pada tahap ini dilakukan perhitungan untuk mengetahui tahun (n) keberapa saat *cash flow* menutup investasi awal.
 - 3) Menentukan kumulatif *cash flow* pada tahun ke n
Pada tahap ini dilakukan perhitungan mengenai kumulatif *cash flow* pada tahun ke n.
 - 4) Menentukan kumulatif *cash flow* pada tahun ke n-1
Pada tahap ini dilakukan perhitungan mengenai kumulatif *cash flow* pada tahun ke n-1.
 - 5) Menghitung *payback period* (PP)
Pada tahap ini dilakukan perhitungan mengenai *payback period* (PP) berdasarkan data yang sudah dikumpulkan sebelumnya. Perhitungan *payback period* dilakukan secara manual dengan menggunakan persamaan (7).
 - 6) Nilai *payback period* (PP)
Setelah dihitung terkait *payback period* (PP) maka nilai PP dapat diketahui dan dapat digunakan untuk menganalisa terkait kelayakan usaha tersebut.
4. Deskripsi *Flow Chart* Analisis Sensitivitas
- Alur pengolahan data setelah analisis kelayakan maka dilakukan analisis sensitivitas. Berikut merupakan deskripsi mengenai *Flow Chart* analisis sensitivitas yang sudah dibuat adalah:
- 1) Menentukan variabel sensitivitas
Peneliti menentukan variabel sensitivitas yaitu jumlah *throughput* dan tarif.
 - 2) Menghitung sensitivitas
Peneliti melakukan perhitungan sensitivitas dengan menggunakan bantuan *software* Excel yaitu menggunakan *tools data table*.
 - 3) Nilai sensitivitas
Peneliti mendapatkan hasil dari sensitivitas.

5. Deskripsi rancangan strategi pembangunan *conveyor*

Peneliti melakukan rancangan strategi pembangunan *conveyor* berdasarkan hasil perhitungan Analisis sensitivitas.

3.6 Analisis Data

Analisis data merupakan tahapan yang dilakukan setelah melakukan pengolahan data. Analisis data pada penelitian ini menjelaskan mengenai margin, nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC), hasil perhitungan mengenai pengukuran kelayakan investasi dengan menggunakan *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, *Benefiti Cost Ratio*, dan *Payback Period*, analisis sensitivitas, dan rancangan strategi proyek. Analisis data yang pertama yaitu mengenai nilai margin per ton yang akan didapatkan. Perhitungan nilai margin tersebut diperlukan harga pokok jasa per ton dan tarif per ton. Untuk perhitungan harga pokok dengan mempertimbangkan biaya-biaya yang terlibat seperti biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya *overhead*. Setelah diperhitungkan dengan mempertimbangkan pajak maka akan didapatkan nilai margin per ton dari kegiatan *loading* kargo batubara dengan *conveyor*. Analisis data yang kedua yaitu dengan menghitung nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC). Untuk perhitungan nilai WACC diperlukan beberapa data dari perusahaan seperti nilai beta, *equity*, dan *debt*.

Analisis data selanjutnya yaitu mengenai hasil dari pengukuran kelayakan investasi. Metode *Net Present Value* (NPV) digunakan untuk mengetahui selisih nilai investasi sekarang dari nilai keuntungan bersih pada masa yang akan datang. *Internal Rate of Return* (IRR) digunakan untuk kriteria mengenai pengembalian tahunan rata-rata dalam bentuk persen. *Benefit Cost Ratio* (BCR) digunakan untuk mengetahui nilai perbandingan antara manfaat dan biaya dari investasi, dan metode *Payback Period* (PP) digunakan untuk mengetahui waktu kembalinya modal yang sudah dikeluarkan. Jika perhitungan NPV, IRR, BCR, dan PP memenuhi kriteria kelayakan, maka investasi pembangunan *conveyor* tersebut layak untuk dijalankan. Analisis data selanjutnya mengenai analisis sensitivitas dengan menggunakan variabel tarif dan *throughput* untuk mengetahui sensitivitas pada tingkat profitabilitas akibat perubahan dari variabel sensitivitas tersebut. Analisis data yang

terakhir yaitu mengenai rancangan strategi pembangunan *conveyor* tersebut berdasarkan hasil perhitungan analisis kelayakan dan analisis sensitivitas.



BAB IV

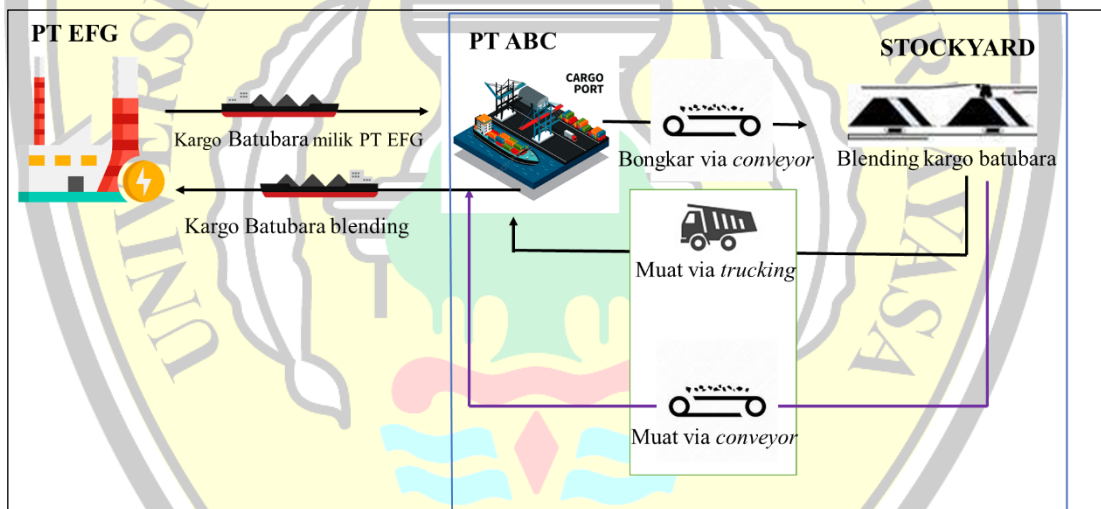
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian yang dilakukan di PT ABC yaitu mengumpulkan beberapa data yang digunakan untuk mendukung penelitian ini, Data yang dikumpulkan untuk mendukung penelitian ini adalah seperti deskripsi proyek pembangunan *conveyor* dan biaya-biaya yang terlibat untuk pembangunan *conveyor*.

4.1.1 Alur Bongkar dan Muat

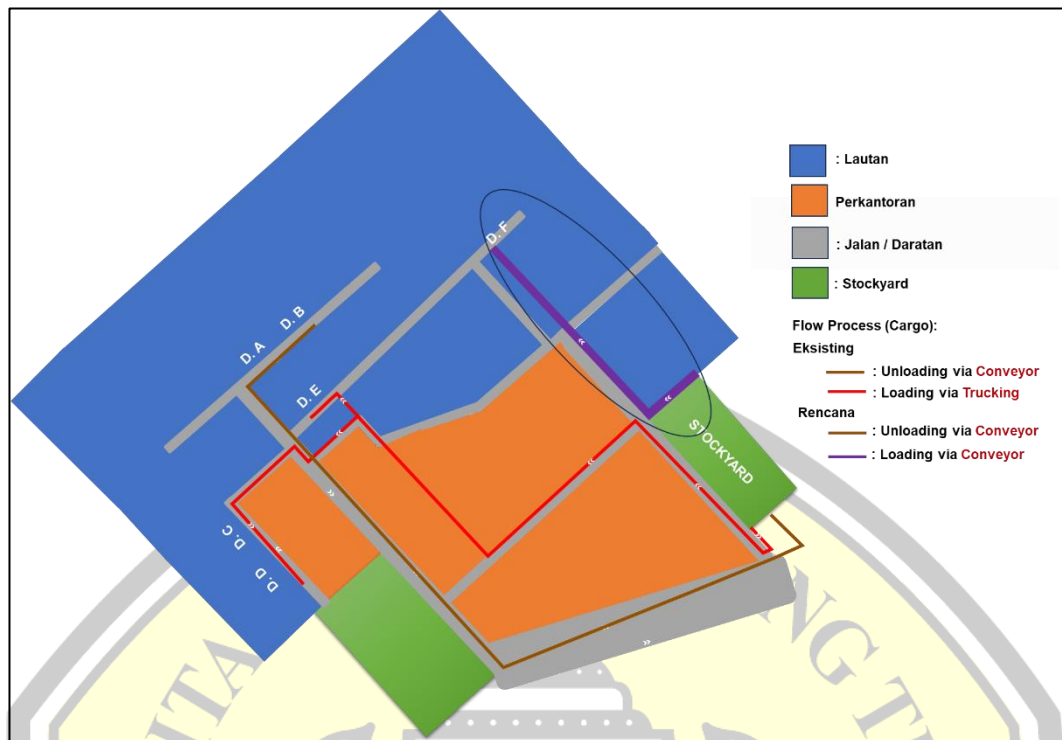
Pengumpulan data yang pertama yaitu mengenai alur bongkar dan muat. Alur bongkar dan muat untuk kondisi eksisting dan rencana secara umum adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Alur Bongkar Muat Eksisting dan Rencana

Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa garis hitam menjelaskan alur bongkar dan muat secara eksisting, sedangkan untuk garis ungu menjelaskan mengenai alur muat rencana. Perbedaan antara eksisting dan rencana terletak pada kegiatan muat. Untuk eksisting, kegiatan muat akan dilakukan dengan *trucking*, sedangkan untuk rencana, kegiatan muat akan dilakukan dengan via *conveyor*.

Adapun denah bongkar dan muat kargo batubara milik PT EFG di PT ABC adalah sebagai berikut:

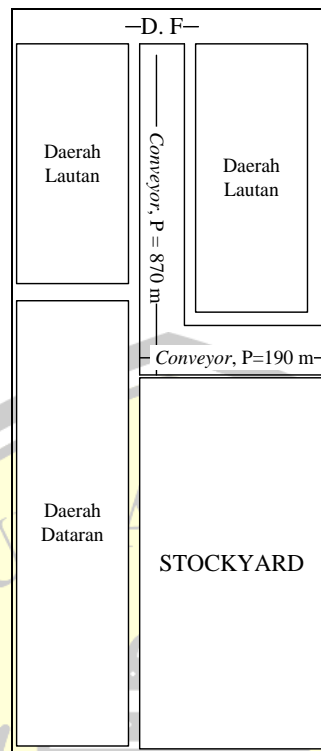


Gambar 5. Denah Bongkar dan Muat Kargo Batubara di PT ABC

Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa garis coklat menjelaskan eksisting alur bongkar batubara dan rencana yaitu dari Dermaga A / Dermaga B menuju *Stockyard* dengan via *conveyor*. Garis merah menjelaskan eksisting alur muat batubara dari *Stockyard* menuju Dermaga C / Dermaga D / Dermaga E dengan via *trucking*. Dan untuk garis ungu menjelaskan rencana alur muat kargo batubara dari *stockyard* menuju Dermaga F .

4.1.2 Deskripsi Proyek Pembangunan *Conveyor*

Conveyor merupakan salah fasilitas yang ada di PT ABC untuk mendistribusikan *cargo* dengan efektif dan efisien. *Cargo* yang sering didistribusikan dengan *conveyor* yaitu *cargo* batubara. Adapun lokasi pembangunan *conveyor* adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Lokasi Pembangunan Conveyor

Jarak lokasi pembangunan *conveyor* dari *Stockyard* ke Dermaga F yaitu sekitar 1,06 km. dan *conveyor* tersebut akan dibangun di atas laut, maka pembangunan *conveyor* tersebut akan dibuat dengan menggunakan pancang laut. Kedalaman laut untuk pembuatan pancang laut tersebut sekitar 2,2 meter – 10 meter. Penentuan kedalaman pancang laut tersebut berdasarkan referensi pada kedalaman laut yang diberikan dari perusahaan.

4.1.3 Spesifikasi *Conveyor* dan Struktur

Spesifikasi *conveyor* yang akan digunakan untuk meningkatkan fasilitas muat kargo batubara dengan menggunakan referensi dari *conveyor* yang sudah ada sebelumnya adalah sebagai berikut.

- a. *Rated capacity* : 1100 Ton per Hour
- b. *Belt wide* : 1000 mm
- c. *Belt spec* : ST 1000
- d. *Motor drive* : 2 x 132 kW, 6 pole
- e. *Belt speed* : 2.5 – 4.15 m/s
- f. *Idler diameter* : 133 mm

- g. *Carry idler* : 3 x 45°
- h. *Return idler* : 2 x 10°
- i. *Carry idler spacing* : 1.25 m
- j. *Return idler spacing* : 3 m

Sedangkan untuk spesifikasi struktur berdasarkan hasil wawancara dengan pihak *maintenance* membutuhkan 7 pancang laut dengan kedalaman mencapai 10 meter berdasarkan hasil survei batimetri.

4.1.3 Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membeli atau mengembangkan aset atau proyek yang diharapkan akan menguntungkan di masa depan. Biaya investasi pada penelitian ini terdiri dari biaya investasi untuk konsultan, biaya investasi untuk pembuatan pancang, dan biaya investasi untuk pembangunan *conveyor*. Biaya investasi penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Biaya Investasi

No	Uraian	Keterangan	Harga (Rp)
1.	Konsultan FS (Bisnis)		123.863.000
2.	Konsultan Perencanaan (Desain)	Konsultan	134.826.750
3.	Konsultan Pengawas		1.557.655.936
4.	EPC Gali/Pancang laut	7 pancang dan 10 meter	91.000.000
5.	<i>Conveyor (Lumpsum)</i>	EPC Aset	145.676.133.151
6.	<i>Barge Loader (Lumpsum)</i>		11.240.949.279
Total Biaya Investasi			158.824.428.116

(Sumber : PT ABC, 2023)

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat diketahui biaya investasi untuk pembangunan *conveyor* pada PT ABC. Biaya investasi tersebut terdiri dari biaya konsultan yang estimasikan berdasarkan INKINDO, yang terdiri dari biaya konsultan FS sebesar Rp123.863.000, biaya konsultan perencanaan sebesar Rp134.826.750, dan biaya konsultan pengawas sebesar Rp1.557.655.936. terdapat biaya EPC gali/pancang laut dengan 7 pancang dan 10 meter yaitu sebesar Rp. 91.000.000. Dan biaya EPC aset diestimasikan dengan menggunakan referensi yang diberikan PT ABC berdasarkan perhitungan tahun 2022 yang terdiri dari biaya *conveyor* sebesar Rp145.676.133.151, serta biaya *barge loader* sebesar Rp11.240.949.279. Maka

untuk total biaya investasi pembangunan *conveyor* pada PT ABC yaitu sebesar Rp158.824.428.116.

4.1.4 Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja adalah jumlah biaya yang dikeluarkan oleh Perusahaan untuk membayar gaji kepada karyawan dalam operasi tertentu. Tenaga kerja yang terlibat untuk pengoperasian *conveyor* yaitu operator, *mechanical maintenance*, *electric maintenance*, *operation superintendent*, *operation supervisor*, *mechanical supervisor*, dan *electrical supervisor*. Biaya tenaga kerja untuk pengoperasian *conveyor* pada PT ABC dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Biaya Tenaga Kerja

No	Nama	Jumlah / Shift (Orang)	Gaji/bulan (Rp)	Jumlah grup	Total/bulan (Rp)
1.	Operator	7	9.700.000	4	271.600.000
2.	Mechanical Maintenance	1	13.500.000	4	54.000.000
3.	Electrical Maintenance	1	13.500.000	4	54.000.000
4.	Operation Superintendent	1	28.000.000	1	28.000.000
5.	Operation Supervisor	1	19.000.000	1	19.000.000
6.	Mechanical Maintenance Supervisor	1	19.000.000	1	19.000.000
7.	Electrical Maintenance Supervisor	1	19.000.000	1	19.000.000
Total					464.600.000
PPH (25%)					116.150.000
Total Biaya Tenaga Kerja / Bulan					580.750.000
Total Biaya Tenaga Kerja / Tahun					8.711.250.000

(Sumber : PT ABC, 2023)

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui mengenai perhitungan untuk tenaga kerja per bulan yang terlibat dalam pengoperasian *conveyor*. Biaya tenaga kerja untuk operator sebesar Rp271.600.000, biaya tenaga kerja untuk *mechanical maintenance* sebesar Rp54.000.000, biaya tenaga kerja untuk *electrical maintenance* sebesar Rp54.000.000, biaya tenaga kerja untuk *operation superintendent* sebesar Rp28.000.000, biaya tenaga kerja untuk *operation supervisor* sebesar Rp19.000.000, biaya tenaga kerja untuk *mechanical maintenance supervisor* sebesar Rp19.000.000, dan biaya tenaga kerja untuk *electrical maintenance supervisor* sebesar Rp19.000.000. maka total nya adalah sebesar Rp464.600.000 dengan PPh sebesar 25%, maka untuk total biaya tenaga kerja per bulan *include*

dengan PPh yaitu sebesar Rp580.750.000. Dan untuk total biaya tenaga kerja per tahun *include* dengan PPh yaitu sebesar Rp8.711.250.000.

4.1.5 Biaya *Maintenance*

Biaya *maintenance* merupakan biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki kerusakan atau pemeliharaan *conveyor*. Estimasi biaya *maintenance* pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Biaya *Maintenance*

No	Uraian	Harga (Rp)/tahun
1.	Biaya <i>Maintenance</i>	798.285.080
Total Biaya <i>Maintenance</i>		798.285.080

(Sumber : PT ABC, 2023)

Biaya *maintenance* pada penelitian ini yaitu mempertimbangkan dari panjang *conveyor* yang digunakan. Perhitungan biaya *maintenance* yaitu per tahun. Biaya *Maintenance* pada penelitian ini yaitu sebesar Rp798.285.080.

4.1.5 Biaya Listrik

Biaya listrik merupakan biaya yang dikeluarkan untuk konsumsi listrik yang digunakan untuk *conveyor* tersebut. Adapun estimasi biaya listrik pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Biaya Listrik

No	Uraian	Harga (Rp)/tahun
1.	Biaya Listrik	1.138.911.267
Total Biaya Listrik		1.138.911.267

(Sumber : PT ABC, 2023)

Berdasarkan tabel diatas, biaya listrik yang dihasilkan yaitu sebesar Rp1.138.911.267. perhitungan biaya listrik yaitu mempertimbangkan kWh yang digunakan dan tarif listrik/kWh.

4.1.6 Biaya *Property Plant and Equipment* (PPE) dan Peralatan *Cleaning*

Biaya PPE dan biaya peralatan *cleaning* merupakan biaya yang terkait dengan akuisisi, pengembangan, dan pemeliharaan aset fisik dari perusahaan. Pada pembangunan *conveyor* di PT ABC memiliki biaya PPE dan biaya peralatan *cleaning*. Biaya PPE dan biaya peralatan *cleaning* untuk pembangunan *conveyor* di PT ABC dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Biaya PPE dan Peralatan *Cleaning*

No	Uraian	Harga (Rp)
1.	PPE <i>Tower & Operator</i>	12.258.333
2.	PPE <i>Maintenance</i>	4.633.333
3.	Peralatan <i>Cleaning</i>	3.566.667
Total PPE		20.458.333

(Sumber : PT ABC, 2023)

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa biaya PPE dan biaya peralatan *cleaning* untuk pembangunan *conveyor* pada PT ABC. Biaya ini terdiri dari biaya PPE *Tower & operator*, PPE *Maintenance*, dan Peralatan *cleaning*. Didapatkan hasil untuk biaya PPE & peralatan *cleaning* tersebut sebesar Rp20.458.333.

4.2 Pengolahan Data

Peneliti telah mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah yang terdapat pada penelitian, maka langkah selanjutnya yaitu peneliti melakukan pengolahan data dari data yang telah dikumpulkan. Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menghitung nilai WACC yang digunakan untuk pembangunan *conveyor* PT ABC, selanjutnya menghitung margin yang didapatkan, selanjutnya melakukan analisis kelayakan untuk mengetahui proyek pembangunan tersebut layak untuk dilaksanakan atau tidak dengan menggunakan metode NPV, IRR, BCR dan PP, selanjutnya melakukan perhitungan analisis sensitivitas. Berikut merupakan pengolahan data pada penelitian ini.

4.2.1 Perhitungan *Margin*

Perhitungan margin diawali dengan menghitung harga pokok jasa. Harga pokok jasa merupakan keseluruhan biaya yang dikeluarkan untuk membuat *conveyor*. Biaya yang terlibat dalam perhitungan harga pokok jasa adalah biaya beban langsung yang terdiri dari biaya PPE, biaya peralatan *cleaning*, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya listrik. Selain itu biaya yang terlibat untuk perhitungan harga pokok jasa adalah biaya beban tidak langsung, biaya ini terdiri dari biaya tenaga kerja tidak langsung. Dan biaya yang terlibat yaitu biaya *overhead*, biaya ini terdiri dari biaya *overhead* dari biaya investasi dan biaya *overhead management*. Dan pajak yang digunakan yaitu sebesar 22%. Berikut ini merupakan perhitungan untuk harga pokok jasa.

Tabel 7. Harga Pokok Jasa

No	Uraian	Harga
1.	Biaya Beban Langsung	Rp9.568.902.233
2.	Biaya Beban Tidak Langsung	Rp1.831.986.642
3.	Biaya <i>Overhead</i>	Rp7.941.221.406
4.	Pajak (22%)	Rp4.255.264.262
Total Harga Pokok Jasa		Rp23.597.374.543
Total <i>Throughput</i> (Ton)		1.500.000
Harga Pokok Jasa Per Ton		Rp15.732

Harga pokok jasa dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

Total Harga Pokok Jasa = Biaya beban langsung + biaya beban tidak langsung + biaya *overhead* + pajak

Total Harga Pokok Jasa = Rp9.568.902.233 + Rp1.831.986.642 + Rp7.941.221.406 + Rp4.255.264.262

Total Harga Pokok Jasa = Rp23.597.374.543

Harga Pokok Jasa per ton = $\frac{\text{Total Harga pokok jasa}}{\text{Throughput}}$

Harga Pokok Jasa per ton = $\frac{\text{Rp23.597.374.543}}{1.500.000}$

Harga Pokok Jasa per ton = Rp15.732

Berdasarkan tabel dan perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa biaya beban langsung yaitu sebesar Rp9.568.902.233, biaya beban tidak langsung sebesar Rp. Rp1.831.986.642, dan biaya *overhead* yaitu sebesar Rp7.941.221.406, dengan pajak yaitu sebesar 22%. Maka harga pokok jasa yang dihasilkan yaitu sebesar Rp23.597.374.543. Total *demand* pada penelitian ini yaitu sebesar 1.500.000 ton/tahun. Maka, harga pokok jasa per ton yaitu sebesar 15.732/ton. Setelah diketahui terkait harga pokok jasa, maka perhitungan margin dapat dihitung sebagai berikut.

Tabel 8. Margin

Tarif/ton (Rp)	Harga pokok jasa/ton (Rp)	Margin/ton (Rp)
18.600	15.732	2.868

Perhitungan margin berdasarkan tabel diatas adalah sebagai berikut:

Margin/ton = Tarif/ton – harga pokok jasa/ton

Margin/ton = Rp18.600 – Rp15.732

Margin/ton = Rp2.868

Berdasarkan perhitungan di atas, perhitungan margin menggunakan harga pokok jasa/ton yang sudah dihitung sebelumnya, dan dari tarif yang sudah diasumsikan

yaitu sebesar Rp18.600. Margin yang akan didapatkan untuk kegiatan bongkar dan muat batubara dengan menggunakan *conveyor* yaitu sebesar Rp2.868.

4.2.2 *Weighted Average Cost of Capital (WACC)*

Weighted Average Cost of Capital merupakan istilah keuangan yang merujuk pada rata-rata tertimbang dari biaya modal yang digunakan oleh sebuah perusahaan untuk mendanai operasinya. Perhitungan WACC dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 9. *Weighted Average Cost of Capital (WACC)*

<i>Weighted Average Cost of Capital (WACC)</i>	
Pembangunan Conveyor PT ABC	
<i>Risk Free Rate</i>	5,75%
<i>Beta</i>	0,93
<i>Equity Market Risk Premium</i>	7,41%
<i>Cost of Equity (Ke)</i>	12,64%
<i>Investment Loan</i>	10%
<i>Tax</i>	22%
<i>Cost of Debt (Kd)</i>	7,8%
<i>Debt (Wd)</i>	14,02%
<i>Equity (We)</i>	85,98%
<i>Weighted Average Cost of Capital (WACC)</i>	11,96%

(Sumber : PT ABC, 2023)

Nilai WACC dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$\begin{aligned} \text{Cost of Equity (K}_e\text{)} &= \text{Risk Free Rate} + (\text{Beta} \times \text{Equity Market Risk Premium}) \\ &= 5,75 \% + (0,93 \times 7,41\%) \\ &= 12,64\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cost of Debt (K}_d\text{)} &= \text{Investment Loan} \times (1 - \text{Tax}) \\ &= 10\% \times (1 - 22\%) \\ &= 7,8\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Weighted Average Cost of Capital (WACC)} &= (\text{Cost of Equity (K}_e\text{)} \times \text{Debt (W}_d\text{)}) + \\ &\quad (\text{Cost of Debt (K}_d\text{)} \times \text{Equity (W}_e\text{)}) \\ &= (12,64\% \times 14,02) + (7,8\% \times \\ &\quad 85,98\%) \\ &= 11,96\% \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel di atas dan perhitungan di atas, maka dapat diketahui nilai WACC untuk pembangunan *conveyor* pada PT ABC. *Risk free rate* didapatkan dari nilai ketetapan *rate bonds* Indonesia, sedangkan data lainnya didapatkan dari ketetapan

PT ABC. Maka untuk nilai WACC untuk pembangunan *conveyor* pada PT ABC yaitu sebesar 11,96%.

4.2.3 Analisis Kelayakan Finansial

Analisis kelayakan yaitu perhitungan untuk mengetahui proyek pembangunan *conveyor* tersebut layak atau tidak untuk dijalankan. Perhitungan analisis kelayakan untuk penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Payback Period* (PP). Penjelasan perhitungannya adalah sebagai berikut.

4.2.3.1 Net Present Value (NPV)

Pada penelitian ini, salah satu metode yang digunakan untuk Analisis kelayakan yaitu dengan *Net Present Value* (NPV). NPV dihitung untuk mengukur nilai saat ini dari aliran kas yang diharapkan dihasilkan oleh proyek yang akan dijalani selama periode tertentu. Adapun perhitungan NPV pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Net Present Value (NPV)

Tahun Investasi	Free Cash Flow to the Firm (FCFF)	Discount Factor (11,96%)	Present Value (Rp)
0	(158.824.428.116)	1,00	(158.824.428.116)
1	-	0,89	-
2	12.577.781.253	0,80	10.033.639.129
3	12.375.027.845	0,71	8.817.142.186
4	12.167.651.659	0,64	7.743.113.895
5	13.043.647.297	0,57	7.413.702.356
6	12.826.706.955	0,51	6.511.461.721
7	12.604.820.373	0,45	5.715.144.296
8	12.377.874.777	0,40	5.012.609.161
9	12.145.754.822	0,36	4.393.083.809
10	13.050.847.532	0,32	4.216.100.109
11	12.808.022.241	0,29	3.695.570.497
12	12.559.660.534	0,26	3.236.715.588
13	12.305.636.180	0,23	2.832.421.803
14	12.045.820.070	0,21	2.476.380.922
15	12.979.710.403	0,18	2.383.270.297
16	12.707.911.617	0,16	2.084.057.528
17	12.429.915.817	0,15	1.820.668.694
18	12.145.581.714	0,13	1.588.942.851
19	11.854.764.793	0,12	1.385.192.459
20	12.816.929.009	0,10	1.337.606.516
Net Present Value (NPV)			-76.127.604.299

Contoh perhitungan:

$$\text{Discount rate} = \frac{1}{(1+i)^t}$$

$$= \frac{1}{(1+11,96\%)^t}$$

$$= \frac{1}{(1+11,96\%)^2}$$

$$= 0,80$$

$$\begin{aligned} \text{Present Value} &= \text{Total Free Cash Flow to Firm (FCFF)} \times \text{Discount rate} \\ &= \text{Rp}12.577.781.253 \times 0,80 \\ &= \text{Rp}10.033.639.129 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Present Value} &= \text{PV tahun ke-1} + \text{PV tahun ke-2} + \dots + \text{PV tahun ke-20} \\ &= 0 + \text{Rp}10.033.639.129 + \dots + \text{Rp}1.337.606.516 \\ &= \text{Rp}82.696.823.816. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Net Present Value} &= \text{Total Present Value} - \text{Biaya Investasi} \\ &= \text{Rp}137.135.314.382 - \text{Rp}158.824.428.116 \\ &= \text{Rp}-76.127.604.299. \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil dari perhitungan tersebut, maka nilai NPV yang didapatkan yaitu sebesar Rp-76.127.604.299, Maka NPV tersebut < 0 sehingga berdasarkan parameter kelayakan investasi, dapat dikatakan bahwa proyek pembangunan conveyor pada PT ABC tidak layak untuk dilaksanakan.

4.2.3.2 Internal Rate of Return (IRR)

Pengolahan data untuk analisis kelayakan selanjutnya adalah dengan menggunakan metode *Internal Rate of Return* (IRR). Adapun perhitungan IRR untuk pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 11. Internal Rate of Return (IRR)

<i>Internal Rate of Return</i>	
Tahun Investasi	<i>Free Cash Flow to the Firm (FCFF)</i>
0	(158.824.428.116)
1	-
2	12.577.781.253
3	12.375.027.845
4	12.167.651.659
5	13.043.647.297
6	12.826.706.955
7	12.604.820.373
8	12.377.874.777
9	12.145.754.822
10	13.050.847.532
11	12.808.022.241
12	12.559.660.534

Tabel. 11 Internal Rate of Return (IRR) (Lanjutan)
Internal Rate of Return

Tahun Investasi	Free Cash Flow to the Firm (FCFF)
13	12.305.636.180
14	12.045.820.070
15	12.979.710.403
16	12.707.911.617
17	12.429.915.817
18	12.145.581.714
19	11.854.764.793
20	12.816.929.009
IRR	3,96%

Perhitungan IRR dilakukan dengan menggunakan *software* excel. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka nilai IRR yang dihasilkan yaitu sebesar 3,96 %. Maka IRR tersebut < WACC (11,96%). Sehingga berdasarkan parameter kelayakan investasi, dapat dikatakan bahwa proyek pembangunan *conveyor* pada PT ABC tidak layak untuk dilaksanakan.

4.2.3.3 Benefit Cost Ratio

Perhitungan analisis kelayakan selanjutnya yaitu menggunakan metode *Benefit Cost Ratio* (BCR). Metode BCR digunakan untuk mengetahui analisis kelayakan yang diukur berdasarkan keseimbangan antara manfaat dan biaya dari suatu proyek. Adapun perhitungan BCR untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Benefit Cost Ratio (BCR)

Tahun Investasi	Free Cash Flow to the Firm (FCFF)	Discount Factor (11,96%)	Present Value (Rp)
0	(158.824.428.116)	1,00	(158.824.428.116)
1	-	0,89	-
2	12.577.781.253	0,80	10.033.639.129
3	12.375.027.845	0,71	8.817.142.186
4	12.167.651.659	0,64	7.743.113.895
5	13.043.647.297	0,57	7.413.702.356
6	12.826.706.955	0,51	6.511.461.721
7	12.604.820.373	0,45	5.715.144.296
8	12.377.874.777	0,40	5.012.609.161
9	12.145.754.822	0,36	4.393.083.809
10	13.050.847.532	0,32	4.216.100.109
11	12.808.022.241	0,29	3.695.570.497
12	12.559.660.534	0,26	3.236.715.588
13	12.305.636.180	0,23	2.832.421.803
14	12.045.820.070	0,21	2.476.380.922
15	12.979.710.403	0,18	2.383.270.297
16	12.707.911.617	0,16	2.084.057.528
17	12.429.915.817	0,15	1.820.668.694
18	12.145.581.714	0,13	1.588.942.851

Tabel 12. *Benefit Cost Ratio (BCR) (Lanjutan)*

Tahun Investasi	Free Cash Flow to the Firm (FCFF)	Discount Factor (11,96%)	Present Value (Rp)
19	11.854.764.793	0,12	1.385.192.459
20	12.816.929.009	0,10	1.337.606.516
Benefit Cost Ratio			0,521

Perhitungan BCR dapat hitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Present Value + (Rp)} &= \text{PV tahun ke-2} + \text{PV tahun ke-3} + \dots + \text{PV tahun ke-20} \\
 &= \text{Rp}10.033.639.129 + 8.817.143.186 \dots + \text{Rp}1.337.606.516 \\
 &= \text{Rp}82.696.823.816.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Present Value - (Rp)} &= \text{PV tahun ke-0} \\
 &= 158.824.428.116
 \end{aligned}$$

BCR

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total Present Value +}}{\text{total Present Value -}} \\
 &= \frac{82.696.823.816}{158.824.428.116} \\
 &= 0,521
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel *Benefit Cost Ratio*, maka dapat diketahui hasil dari perhitungan BCR yaitu sebesar 0,521. Maka hasil BCR yang dihasilkan < 1. Sehingga berdasarkan parameter kelayakan investasi, dapat dikatakan bahwa proyek pembangunan *conveyor* pada PT ABC tidak layak untuk dilaksanakan.

4.2.3.4 Payback Period (PP)

Tahapan pengolahan data untuk Analisis kelayakan selanjutnya adalah dengan menggunakan metode *payback period*. Perhitungan PP digunakan untuk mengetahui jangka waktu pengembalian modal yang digunakan untuk pembangunan proyek. Adapun perhitungan PP untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 13. *Payback Period (PP)*

Tahun Investasi	Free Cash Flow to the Firm (FCFF) (Rp)	Akumulasi Free Cash Flow to the Firm (FCFF) (Rp)
0	(158.824.428.116)	(158.824.428.116)
1	-	(158.824.428.116)
2	12.577.781.253	(146.246.646.863)
3	12.375.027.845	(133.871.619.018)
4	12.167.651.659	(121.703.967.359)
5	13.043.647.297	(108.660.320.062)
6	12.826.706.955	(95.833.613.107)

Tabel 13. *Payback Period* (Lanjutan)

<i>Payback Period</i>		
Tahun Investasi	<i>Free Cash Flow to the Firm</i> (FCFF) (Rp)	Akumulasi <i>Free Cash Flow to the Firm</i> (FCFF) (Rp)
7	12.604.820.373	(83.228.792.734)
8	12.377.874.777	(70.850.917.957)
9	12.145.754.822	(58.705.163.135)
10	13.050.847.532	(45.654.315.604)
11	12.808.022.241	(32.846.293.363)
12	12.559.660.534	(20.286.632.829)
13	12.305.636.180	(7.980.996.649)
14	12.045.820.070	4.064.823.421
15	12.979.710.403	17.044.533.824
16	12.707.911.617	29.752.445.441
17	12.429.915.817	42.182.361.258
18	12.145.581.714	54.327.942.972
19	11.854.764.793	66.182.707.765
20	12.816.929.009	78.999.636.774
21	12.512.699.658	91.512.336.432
22	12.201.533.878	103.713.870.310
23	11.883.273.518	115.597.143.828
24	11.557.756.822	127.154.900.651
25	12.547.410.696	139.702.311.347
26	12.206.881.222	151.909.192.569
27	11.858.587.676	163.767.780.246
28	11.502.353.038	175.270.133.283
29	11.137.996.249	186.408.129.532
30	12.154.054.094	198.562.183.626
	PP	26,58

Perhitungan *payback period* (PP) dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Payback period (PP)} &= n + \frac{a-b}{c-b} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= 26 + \frac{158.824.428.116 - 151.909.192.569}{163.767.780.246 - 151.909.192.569} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= 26,58 \text{ Tahun}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel *payback period*, maka dapat diketahui hasil dari perhitungan *payback period* yaitu sebesar 26,58 tahun. Maka hasil *payback period* yang dihasilkan > umur ekonomis (20 tahun). Sehingga berdasarkan parameter kelayakan investasi, dapat dikatakan bahwa proyek pembangunan *conveyor* pada PT ABC tidak layak untuk dilaksanakan.

4.2.4 Analisis Sensitivitas

Tahapan pengolahan data setelah analisis kelayakan yaitu melakukan pengolahan data terkait analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas dapat digunakan untuk mengetahui perubahan dalam satu atau beberapa parameter tertentu akan mempengaruhi hasil dari suatu keputusan. Pada penelitian ini analisis sensitivitas digunakan untuk mengetahui apakah ada perubahan yang terjadi pada nilai kelayakan yang dihasilkan terhadap perubahan *throughput* dan tarif yang digunakan. Analisis sensitivitas pada penelitian ini menggunakan analisis sensitivitas NPV, IRR, BCR dan PP.



1. Analisis Sensitivitas Nilai *Net Present Value* (NPV)

Analisis sensitivitas untuk mengetahui perubahan nilai *Net Present Value* (NPV) terhadap adanya peningkatan dan penurunan tarif sebesar 13% dan *throughput* sebesar 15%. Adapun analisis sensitivitas dari nilai kelayakan berdasarkan *Net Present Value* (NPV) adalah sebagai berikut.

Tabel 14. Analisis Sensitivitas Nilai *Net Present Value* (NPV)

		THROUGHPUT (Ton)								
		70%	85%	100%	115%	130%	145%	160%	175%	
T A R I F (Rp)		-76.128	1.075.745	1.287.872	1.500.000	1.712.128	1.924.255	2.136.383	2.348.511	2.560.638
	74%	13.722	-134.689	-119.083	-103.477	-87.870	-72.264	-56.658	-41.052	-25.446
	87%	16.161	-123.301	-105.792	-88.283	-70.773	-53.264	-35.755	-18.245	-736
	100%	18.600	-114.191	-95.160	-76.128	-57.096	-38.064	-19.032	0	19.032
	113%	21.039	-99.927	-78.512	-57.096	-35.680	-14.264	7.152	28.568	49.984
	126%	23.478	-85.663	-61.864	-38.064	-14.264	9.536	33.336	57.135	80.935
	139%	25.916	-71.399	-45.216	-19.032	7.152	33.336	59.519	85.703	111.887
	152%	28.355	-57.135	-28.568	0	28.568	57.135	85.703	114.271	142.838
	165%	30.794	-42.871	-11.920	19.032	49.984	80.935	111.887	142.838	173.790

Berdasarkan hasil dari perhitungan sensitivitas dengan menggunakan *software excel* menggunakan *data table* dapat diketahui bahwa terdapat sensitivitas jika terjadi kenaikan dan penurunan dari tarif atau *throughput*. Hasil perhitungan atas yaitu per-*million*. Warna biru menjelaskan bahwa dalam keadaan *base case* artinya ketika tarif dan *throughput* dalam keadaan 100% maka nilai NPV pada tabel sensitivitas yang dihasilkan yaitu sebesar Rp-76.128 Juta. Sedangkan untuk warna hijau yaitu dalam keadaan BEP ketika

tarif 100% dengan *throughput* sebesar 160% atau ketika tarif 152% dengan *throughput* sebesar 100%. Nilai NPV yang hasilnya negatif (-) artinya tidak layak. Dan untuk nilai NPV yang hasilnya positif (+) artinya layak.

2. Analisis Sensitivitas Nilai *Internal Rate of Return* (IRR)

Analisis sensitivitas untuk mengetahui perubahan nilai *Internal Rate of Return* (IRR) terhadap adanya peningkatan dan penurunan tarif sebesar 13% dan *throughput* sebesar 15% Adapun analisis sensitivitas dari nilai kelayakan berdasarkan *Internal Rate of Return* (IRR) adalah sebagai berikut.

Tabel 15. Analisis Sensitivitas Nilai *Internal Rate of Return* (IRR)

		THROUGHPUT (Ton)								
		70%	85%	100%	115%	130%	145%	160%	175%	
T A R I F (Rp)	3,69%	1.075.745	1.287.872	1.500.000	1.712.128	1.924.255	2.136.383	2.348.511	2.560.638	
	74%	13.722	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	6,52%	8,20%	9,72%
	87%	16.161	-5,19%	#NUM!	2,28%	4,75%	#NUM!	#NUM!	10,37%	11,90%
	100%	18.600	#NUM!	#NUM!	3,96%	6,36%	8,44%	10,28%	11,96%	13,51%
	113%	21.039	#NUM!	#NUM!	6,28%	#NUM!	#NUM!	12,57%	14,27%	15,86%
	126%	23.478	2,23%	5,61%	8,34%	10,69%	#NUM!	14,66%	16,41%	18,03%
	139%	25.916	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	14,69%	16,62%	18,40%	20,07%
	152%	28.355	6,01%	9,24%	11,96%	14,35%	#NUM!	18,46%	20,29%	22,01%
	165%	30.794	7,65%	10,86%	13,60%	16,02%	18,21%	20,22%	#NUM!	23,85%

Berdasarkan hasil dari perhitungan sensitivitas dengan menggunakan *software excel* menggunakan *data table* dapat diketahui bahwa terdapat sensitivitas jika terjadi kenaikan dan penurunan dari tarif atau *throughput*. Warna biru menjelaskan bahwa dalam keadaan *base case* artinya ketika tarif dan *throughput* dalam keadaan 100% maka nilai IRR pada tabel sensitivitas yang dihasilkan

yaitu sebesar 3,96%. Sedangkan untuk warna hijau yaitu dalam keadaan BEP ketika tarif 100% dengan *throughput* sebesar 160% atau ketika tarif 152% dengan *throughput* sebesar 100%. Nilai $IRR < WACC$ (11,96%) artinya tidak layak. Dan untuk nilai $IRR > WACC$ (11,96%) artinya layak.

3. Analisis Sensitivitas Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Analisis sensitivitas untuk mengetahui perubahan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) terhadap adanya peningkatan dan penurunan tarif sebesar 13% dan *throughput* sebesar 15% Adapun analisis sensitivitas dari nilai kelayakan berdasarkan *Benefit Cost Ratio* (BCR) adalah sebagai berikut.

Tabel 16. Analisis Sensitivitas Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR)

		THROUGHPUT (Ton)								
		70%	85%	100%	115%	130%	145%	160%	175%	
T A R I F (Rp)	0,52	1.075.745	1.287.872	1.500.000	1.712.128	1.924.255	2.136.383	2.348.511	2.560.638	
	74%	13.722	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,62	0,71
	87%	16.161	0,19	0,29	0,40	0,50	0,60	0,71	0,81	0,92
	100%	18.600	0,28	0,40	0,52	0,64	0,76	0,88	1,00	1,12
	113%	21.039	0,38	0,51	0,65	0,78	0,92	1,05	1,19	1,32
	126%	23.478	0,47	0,62	0,77	0,92	1,07	1,23	1,38	1,53
	139%	25.916	0,56	0,73	0,90	1,06	1,23	1,40	1,56	1,73
	152%	28.355	0,66	0,84	1,00	1,21	1,39	1,57	1,75	1,94
	165%	30.794	0,75	0,95	1,15	1,35	1,54	1,74	1,94	2,14

Berdasarkan hasil dari perhitungan sensitivitas dengan menggunakan *software excel* menggunakan *data table* dapat diketahui bahwa terdapat sensitivitas jika terjadi kenaikan dan penurunan dari tarif atau *throughput*. Warna biru menunjukkan dalam keadaan

base case. Nilai BCR yang dihasilkan < 1 maka dikatakan tidak layak, sedangkan jika nilai BCR yang dihasilkan > 1 maka dapat dikatakan layak.

4. Analisis Sensitivitas Nilai *Payback Period* (PP)

Analisis sensitivitas untuk mengetahui perubahan nilai *Payback Period* (PP) terhadap adanya peningkatan dan penurunan tarif sebesar 13% dan *throughput* sebesar 15%. Adapun analisis sensitivitas dari nilai kelayakan berdasarkan *Payback Period* (PP) adalah sebagai berikut.

Tabel 17. Analisis Sensitivitas Nilai *Payback Period* (PP)
THROUGHPUT (Ton)

		70%	85%	100%	115%	130%	145%	160%	175%	
T A R I F (Rp)	26,58	1.075.745	1.287.872	1.500.000	1.712.128	1.924.255	2.136.383	2.348.511	2.560.638	
	74%	13.722	635,46	77,09	43,10	30,83	24,51	20,64	18,04	16,17
	87%	16.161	113,11	48,07	31,81	24,42	20,19	17,46	15,55	14,13
	100%	18.600	69,52	37,42	26,58	21,14	17,86	15,68	14,11	12,94
	113%	21.039	44,21	28,22	21,44	17,70	15,32	13,68	12,48	11,56
	126%	23.478	32,95	22,97	18,20	15,41	13,57	12,27	11,31	10,56
	139%	25.916	26,58	19,58	15,97	13,78	12,29	11,23	10,43	9,80
	152%	28.355	22,48	17,21	14,35	12,55	11,32	10,42	9,74	9,20
	165%	30.794	19,62	15,45	13,11	11,60	10,55	9,78	9,19	8,72

Berdasarkan hasil dari perhitungan sensitivitas dengan menggunakan *software excel* menggunakan *data table* dapat diketahui bahwa terdapat sensitivitas jika terjadi kenaikan dan penurunan dari tarif atau *throughput*. Warna biru menunjukkan dalam keadaan *base case*. Nilai PP yang dihasilkan $>$ umur ekonomis (20 tahun) maka dikatakan tidak layak, sedangkan jika nilai PP yang dihasilkan $<$ umur ekonomis (20 tahun) maka dapat dikatakan layak.

4.2.5 Rancangan Strategi Pembangunan *Conveyor*

Rancangan strategi pembangunan *conveyor* merupakan tahap terakhir dalam pengolahan data. Rancangan strategi pembangunan *conveyor* dilakukan berdasarkan hasil perhitungan dari analisis kelayakan dan analisis sensitivitas. Adapun rancangan terkait strategi pembangunan *conveyor* pada PT ABC adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil perhitungan kelayakan dengan menggunakan *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Benefit Cost Ratio (BCR)*, dan *Payback Period (PP)* dibandingkan dengan kriteria kelayakan dari metode yang digunakan maka dihasilkan tidak layak. Jadi strategi yang pertama untuk pembangunan *conveyor* tersebut tidak dilanjutkan.
2. Berdasarkan hasil tabel sensitivitas mengenai perubahan *throughput* maka jika pembangunan *conveyor* tersebut ingin layak untuk dilaksanakan, maka minimal *throughput* untuk kerja sama muat kargo batubara tersebut yang digunakan yaitu sebesar 2.348.511 ton per tahun dengan tarif yang digunakan yaitu sebesar Rp18.600 per ton. Jadi PT ABC harus membuat perjanjian kepada PT EFG mengenai minimal *throughput* yang diberlakukan jika ingin menggunakan *conveyor* untuk fasilitas muat kargo Batubara milik PT EFG.
3. Berdasarkan hasil tabel sensitivitas mengenai perubahan tarif maka jika pembangunan *conveyor* tersebut ingin layak untuk dilaksanakan, maka tarif untuk kerja sama muat tersebut minimal tarif yang diberlakukan yaitu sebesar Rp28.355 per ton dengan *throughput* sebesar 1.500.000 ton per tahun. Jadi PT ABC harus membuat perjanjian kepada PT EFG mengenai

tarif baru yang diberlakukan jika ingin menggunakan *conveyor* untuk fasilitas muat kargo batubara milik PT EFG.



BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Perhitungan Margin

Margin adalah perbedaan antara pendapatan atau penjualan suatu produk atau jasa dan biaya yang terkait dengan produksi atau penyedia produk atau jasa tersebut. Menurut Nasim (2015), dalam konteks bisnis, margin adalah ukuran profitabilitas atau keuntungan yang dihasilkan dari setiap unit penjualan. Pada penelitian ini, perhitungan margin diawali dari perhitungan terkait harga pokok jasa per ton yang digunakan untuk *loading* kargo batubara dengan menggunakan *conveyor*. Harga pokok jasa per ton merupakan *cost* untuk *loading* tersebut. Sedangkan untuk tarif yang digunakan sesuai dengan SK tarif yang telah dikeluarkan oleh PT ABC untuk kerjasama bongkar dan muat dari kargo batubara milik PT EFG.

Harga pokok jasa merupakan biaya yang dikeluarkan atau diperlukan untuk menyediakan suatu layanan atau jasa. Harga pokok jasa merupakan faktor terpenting untuk menentukan harga jasa yang akan ditawarkan kepada pelanggan (Nurmaya & Khabibah, 2021). Harga pokok jasa dihitung dengan mempertimbangkan langsung, biaya tidak langsung, dan biaya *overhead*. Biaya langsung yang digunakan sebesar Rp9.568.902.233. Biaya tidak langsung yang digunakan sebesar Rp1.831.986.642. dan untuk biaya *overhead* yang digunakan yaitu sebesar Rp7.941.221.406. Maka dari hasil perhitungan didapatkan harga pokok jasa yang untuk kegiatan *loading* dengan *conveyor* sebesar Rp23.597.374.543 per tahun. Total *demand* kargo batubara dalam kerjasama dengan PT EFG yaitu sebesar 1.500.000 ton per tahun, maka untuk harga pokok jasa per ton yaitu sebesar Rp15.732. Berdasarkan SK tarif diketahui bahwa kegiatan *loading* kargo batubara milik PT EFG yaitu sebesar Rp18.600/ton. Maka, margin

yang dihasilkan untuk kegiatan *loading* dengan *conveyor* yaitu sebesar Rp2.868/ton atau 15% dari tarif.

5.2 Nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC)

Weighted Average Cost of Capital (WACC) merupakan alat yang penting dalam analisis keuangan dan pengambilan keputusan karena membantu perusahaan mengevaluasi biaya modal dan menilai proyek investasi. WACC menggambarkan mengenai biaya modal rata-rata tertimbang yang digunakan oleh perusahaan untuk mendanai aktivitas dan investasinya. Dalam perhitungan WACC melibatkan masing-masing elemen termasuk biaya hutang setelah pajak (*Cost of debt*) dan biaya modal (*Cost of equity*) bersama dengan perbandingan proporsi masing-masing elemen dalam struktur modal perusahaan (Amala, 2017). *Cost of debt* adalah tingkat suku bunga yang harus diterima oleh pemberi pinjaman sebagai tingkat pengembalian yang diharapkan. Sedangkan *Cost of equity* adalah tingkat pengembalian yang diinginkan oleh investor sebagai imbalan atas risiko yang tidak dapat dihindari yang diukur dengan nilai beta (Cahyandari *et al.*, 2021).

Perhitungan mengenai *cost of debt* (K_d) yaitu membutuhkan nilai *investment loan* dan *tax*. *Investment loan* adalah pinjaman yang diperoleh oleh perusahaan untuk mendanai suatu proyek. Nilai *investment loan* didapatkan dari data PT ABC yaitu sebesar 10%. *Tax* adalah tarif pajak perusahaan yang harus dibayarkan kepada pemerintah. *Tax* yang digunakan sebesar 22%. Nilai *investment loan* dan *tax* didapatkan dari perusahaan. Maka untuk nilai *cost of debt* yang dihasilkan yaitu sebesar 7,8%.

Perhitungan mengenai *cost of equity* (K_e) membutuhkan nilai *risk free rate*, *beta*, dan *equity market risk premium*. *Risk free rate* adalah tingkat pengembalian yang dianggap aman tanpa risiko yang signifikan dari investasi. Nilai *risk free rate* didapatkan dari ketetapan *rate bonds* Indonesia pada Bank Indonesia pada bulan September 2023 yaitu sebesar 5,75% dan untuk nilai *beta* serta *equity market risk premium* tersebut didapatkan dari perusahaan pada tahun 2022 dengan nilai *beta* digunakan untuk mengukur sensitivitas harga saham suatu perusahaan terhadap perubahan dalam pasar secara keseluruhan. Nilai *beta* yang digunakan sebesar 0,93. *Equity market risk premium* adalah tingkat pengembalian yang diharapkan pasar

saham dan tingkat pengembalian yang diharapkan dari suatu investasi bebas risiko. Nilai *equity market risk premium* yang digunakan sebesar 7,41%.

Nilai *equity* (W_d) dan *debt* (W_e) berturut-turut yaitu sebesar 14,02% dan 85,98%, nilai tersebut didapatkan dari data perusahaan pada tahun 2022. Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai WACC untuk proyek pembangunan *conveyor* pada penelitian ini yaitu sebesar 11,96%. Apabila nilai WACC yang dihasilkan lebih besar dibandingkan tingkat suku bunga bank maka nilai tersebut baik. Nilai WACC tersebut adalah tingkat pengembalian yang diharapkan oleh perusahaan dari proyek pembangunan *conveyor*. Dan nilai WACC tersebut digunakan sebagai tingkat diskonto dalam perhitungan kelayakan finansial dari proyek pembangunan *conveyor*.

5.3 Analisis Kelayakan Finansial

Menurut Budi (2021), Analisis kelayakan finansial merupakan evaluasi yang membandingkan biaya dan keuntungan suatu pekerjaan untuk menentukan apakah proyek tersebut akan menghasilkan keuntungan selama periode operasionalnya. Pada penelitian analisis kelayakan finansial yang diperhitungkan untuk pembangunan *conveyor* dalam mendukung kerjasama dengan PT EFG digunakan empat metode yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* (PP). Adapun pembahasan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

5.3.1 *Net Present Value* (NPV)

Net Present Value adalah sebuah metode analisis kelayakan finansial yang mencerminkan nilai saat ini dari arus kas yang diantisipasi dari suatu proyek yang dikurangkan dengan jumlah investasi yang diperlukan. (Pasaribu & Saragih, 2020). Perhitungan *Net Present Value* (NPV) membantu perusahaan untuk mengambil keputusan apakah suatu proyek atau investasi tersebut harus dilakukan atau tidak. Suatu investasi dianggap menguntungkan atau layak jika memiliki nilai NPV yang positif ($NPV > 0$). Pada penelitian ini perhitungan analisis kelayakan yang pertama yaitu dengan menghitung nilai *Net Present Value* (NPV). Nilai NPV yang dihasilkan untuk pembangunan *conveyor* pada PT ABC yaitu sebesar Rp-76.127.604.299. Hal ini berarti NPV yang dihasilkan bernilai negatif ($NPV < 0$)

maka dapat diputuskan bahwa pembangunan *conveyor* tidak layak untuk dilakukan karena PT ABC tidak akan memperoleh keuntungan akan tetapi PT ABC akan mengalami kerugian jika pembangunan *conveyor* tersebut dijalankan.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Andono *et al* (2018), mengenai studi kelayakan pembangunan dermaga, nilai NPV yang dihasilkan yaitu sebesar Rp-228.707.918.551,62 hal ini berarti nilai NPV yang dihasilkan negatif ($NPV < 0$) maka pembangunan dermaga pelabuhan Canti Rajabasa tersebut tidak dilanjutkan karena tidak akan mengalami keuntungan. Dan berdasarkan penelitian oleh Anggraeni *et al* (2023), mengenai kelayakan pembangunan gudang *coil*, nilai NPV yang dihasilkan yaitu sebesar Rp2.727.830.633 hal ini berarti nilai NPV yang dihasilkan positif ($NPV > 0$) maka pembangunan gudang *coil* tersebut layak untuk dilakukan. Jadi, Apabila nilai NPV yang dihasilkan bernilai positif ($NPV > 0$) maka suatu investasi dapat layak untuk dilaksanakan karena akan mengalami keuntungan dari suatu proyek tersebut. Dan apabila nilai NPV yang dihasilkan sama dengan 0 ($NPV = 0$) maka jumlah pendapatan yang akan diperoleh perusahaan akan sama dengan jumlah pengeluaran jadi perusahaan tidak akan mengalami keuntungan atau kerugian

5.3.2 *Internal Rate of Return (IRR)*

Internal Rate of Return (IRR) merupakan metode analisis kelayakan yang digunakan untuk mengevaluasi kelayakan investasi. IRR adalah tingkat pengembalian yang membuat nilai NPV dari arus kas investasi sama dengan nol. IRR akan memberikan pandangan lebih langsung terkait tingkat pengembalian relatif suatu investasi dan digunakan sebagai indikator keberhasilan proyek. Nilai kelayakan investasi pada metode IRR diperoleh dengan membandingkan nilai WACC. Nilai WACC memberikan tingkat diskonto yang digunakan dalam perhitungan NPV dan membantu dalam menilai apakah investasi atau proyek dapat memberikan tingkat pengembalian yang lebih tinggi dari biaya modal (Amala, 2017). Pada penelitian ini, nilai WACC yang digunakan yaitu sebesar 11,96% berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Dan untuk nilai IRR yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu sebesar 3,96%. Maka jika dibandingkan nilai IRR dengan nilai WACC yaitu nilai IRR (3,96%) < nilai WACC (11,96%). Hal

ini dapat dikatakan bahwa untuk pembangunan *conveyor* pada PT ABC tidak layak untuk dilanjutkan dikarenakan proyek tersebut mungkin tidak memenuhi batas minimum pengembalian yang diharapkan oleh pemegang saham.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Budi (2021), mengenai pembangunan koneksi pelabuhan, nilai IRR yang dihasilkan yaitu sebesar 3,75% hal ini berarti nilai IRR yang dihasilkan kurang dari tingkat suku bunga (4,92%) maka pembangunan koneksi pelabuhan kapal tersebut tidak dilanjutkan karena tingkat pengembalian nya tidak sesuai dengan apa yang diharapkan dan akan mengalami kerugian (Budi, 2021). Berdasarkan penelitian oleh Setyawan (2014), mengenai proyek otomasi pabrik kelapa sawit, nilai IRR yang dihasilkan yaitu sebesar 31.209% hal ini berarti nilai IRR yang dihasilkan lebih dari suku bunga yang dipakai (15%), maka investasi untuk proyek otomasi pabrik kelapa sawit tersebut layak untuk dilakukan. Jadi apabila nilai $IRR > WACC$ maka suatu investasi atau proyek tersebut layak untuk dilaksanakan. Sedangkan apabila nilai $IRR = WACC$ maka keuntungan investasi sama dengan biaya modal keseluruhan sehingga jika dalam keadaan ini perusahaan ini tidak mengalami kerugian atau keuntungan (Mahapatni *et al.*, 2023).

5.3.3 *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Benefit Cost Ratio (BCR) merupakan metode analisis kelayakan yang digunakan untuk mengetahui perbandingan antara manfaat dan biaya dari proyek atau investasi (Sururi & Agustapraja, 2020). BCR dapat membantu dan mengukur manfaat dan biaya dari suatu proyek dan dapat memberikan landasan objektif untuk mengambil keputusan. Untuk menghitung nilai BCR dibutuhkan total *benefit* yang dihasilkan dan total *cost* yang dikeluarkan. Pada penelitian ini total *benefit* yang dihasilkan yaitu sebesar Rp194.793.300.050 dan untuk total *cost* yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp214.947.183.417. Maka nilai BCR yang dihasilkan untuk pembangunan *conveyor* pada PT ABC yaitu sebesar 0,521. Berdasarkan hasil tersebut maka nilai BCR yang dihasilkan < 1 , artinya manfaat yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan maka dapat dikatakan pembangunan *conveyor* pada PT ABC tidak layak untuk dilanjutkan.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Pertisi *et al* (2016) ,mengenai kelayakan pengembangan dermaga penyeberangan menghasilkan nilai *benefit* sebesar Rp169.016.356,81 dan untuk nilai *cost* yang dikeluarkan sebesar Rp4.740.822.754 maka nilai BCR yang dihasilkan ya sebesar 0,03 artinya $BCR < 1$ maka belum layak secara finansial untuk pengembangan dermaga tersebut dan tidak akan dilanjutkan. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Mahapatni *et al* (2023), mengenai pembangunan dermaga Kusamba menghasilkan nilai *benefit* yaitu sebesar Rp48.845.965.129 dan untuk nilai *cost* yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp47.649.336.031 maka nilai BCR yang dihasilkan yaitu sebesar 1,025 artinya $BCR > 1$ sehingga pembangunan dermaga Kusamba tersebut layak untuk dilanjutkan. Apabila proyek atau investasi ingin layak berdasarkan perhitungan BCR maka nilai BCR yang dihasilkan lebih dari 1, artinya hal tersebut akan memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan, sedangkan apabila nilai BCR yang dihasilkan sama dengan 1, artinya hal tersebut keadaan dimana manfaat dan biaya seimbang (Pertisi *et al*, 2016)

5.3.4 *Payback Period* (PP)

Payback Period (PP) merupakan metode analisis kelayakan untuk mengetahui waktu yang diperlukan agar investasi atau proyek menghasilkan pengembalian modal yang ditanamkan. PP digunakan untuk mengevaluasi waktu yang dibutuhkan agar investasi menghasilkan arus kas yang cukup untuk menutupi biaya investasi (Mahapatni *et al.*, 2023). Nilai PP dalam analisis kelayakan akan dibandingkan dengan jangka waktu investasi. Pada penelitian ini jangka waktu investasi yang digunakan yaitu selama 20 tahun, penetapan ini berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan. Nilai PP yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 26,58 tahun atau sekitar 26 tahun 6 bulan. Artinya nilai PP yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan umur ekonomis dari pembangunan *conveyor* pada PT ABC. sehingga pembangunan *conveyor* tersebut tidak layak untuk dilanjutkan karena waktu pengembalian modal yang lebih lama dibandingkan dengan umur ekonomis nya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Pertisi *et al* (2016), mengenai pengembangan dermaga penyeberangan, nilai *payback period* yang dihasilkan

yaitu lebih dari rencana pengembalian investasi, dalam hal ini rencana pengembalian investasi yaitu selama 20 tahun, akan tetapi pada penelitian tersebut lebih dari 20 tahun sehingga pengembangan dermaga tersebut tidak layak. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Kholil (2017), mengenai kelayakan investasi *workshop* pembuatan *spare parts*, nilai *payback period* (PP) yang dihasilkan kurang dari umur investasi yaitu selama 5 tahun, akan tetapi pada penelitian tersebut hasilnya yaitu 2 tahun 6 bulan, sehingga nilai $PP < \text{umur investasi}$ sehingga investasi untuk *workshop* tersebut layak. Apabila nilai $PP < \text{umur ekonomis atau jangka waktu pengembalian investasi yang diharapkan}$ maka untuk proyek atau investasi tersebut layak (Pertisi, *et al*, 2016).

5.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah metode yang digunakan untuk mengukur sejauh mana perubahan dalam suatu variabel mempengaruhi hasil finansial atau proyek investasi. Hasil analisis sensitivitas sering disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan dampak perubahan variabel. Pada penelitian ini, variabel yang digunakan yaitu tarif dan *throughput*. Variabel tarif dan *throughput* digunakan karena didasarkan atas sistem operasional dari PT ABC. Berdasarkan hasil wawancara, parameter yang digunakan untuk kenaikan variabel tarif yaitu sebesar 13% dan untuk kenaikan variabel *throughput* yaitu sebesar 15% menggunakan parameter tersebut agar dapat diketahui nilai *Break Even Point* (BEP). Perhitungan analisis sensitivitas pada penelitian ini yaitu menggunakan *software excel* dengan *data table*. Perhitungan sensitivitas menggunakan data dari nilai kelayakan dengan menggunakan NPV, IRR, BCR, dan PP. Berdasarkan hasil dari sensitivitas pada penelitian ini ditunjukkan bahwa terjadi perubahan hasil dari nilai kelayakan. Dan apabila dalam keadaan tarif atau *throughput* 100% maka nilai sensitivitas akan sama dengan nilai kelayakan.

Berdasarkan tabel analisis kelayakan terhadap nilai NPV, IRR, BCR, dan PP dapat diketahui nilai dari kelayakan jika terjadi perubahan dari variabel *throughput* dan tarif. Dapat dilihat pada tabel 14, tabel 15, dan tabel 16, diketahui bahwa terdapat tabel yang warna hijau. Hal tersebut pada tabel 14 merupakan nilai NPV yang dihasilkan yaitu sama dengan 0, pada tabel 15 merupakan nilai IRR yang

dihasilkan yaitu sama dengan nilai WACC, pada tabel 16 merupakan nilai BCR yang dihasilkan sama dengan 1. Maka dalam keadaan tersebut PT ABC dapat mengetahui hasil dari minimal tarif dan *throughput* yang digunakan agar pembangunan *conveyor* tersebut layak untuk dilaksanakan. Maka minimal *throughput* yang digunakan untuk penelitian ini agar layak yaitu dengan menaikkan *throughput* sebesar 60% (2.348.511 ton/tahun) atau dengan menaikkan tarif sebesar 52% (Rp28.355 per ton). Hasil analisis sensitivitas tersebut dapat digunakan PT ABC untuk mengambil keputusan dalam membangun *conveyor*.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Irawan *et al* (2020) bahwa perhitungan analisis sensitivitas dapat menggunakan variabel biaya dan manfaat dengan parameter kenaikan dan penurunan sebesar 25%. Dan untuk nilai sensitivitas tertinggi yang dihasilkan ketika biaya tetap dan manfaat naik 25% sedangkan untuk nilai sensitivitas terendah terjadi ketika biaya naik 25% dan manfaat turun 25%. Dan berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan (Santosa, 2018) diketahui perhitungan analisis sensitivitas yang digunakan dengan menaikkan bahan baku ubi kayu sebesar 5% atau menurunkan biaya bahan baku ubi kayu turun 10% maka akan menghasilkan perubahan terhadap nilai NPV, IRR, BCR, dan PP tetapi hasilnya masih layak untuk dilaksanakan.

5.5 Rancangan Strategi Pembangunan Conveyor

Rancangan strategi adalah suatu perencanaan terstruktur yang merinci pendekatan dan langkah-langkah yang akan diambil untuk mencapai tujuan (Wijaya, 2019). Rancangan strategi memiliki tujuan memberikan panduan yang jelas dan terinci kepada tim pelaksana untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Rancangan strategi pada penelitian ini yaitu mengenai rancangan strategi dari pembangunan *conveyor*. Rancangan strategi ini dilakukan berdasarkan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan berdasarkan hasil dari analisis kelayakan dan analisis sensitivitas. Berdasarkan hasil analisis kelayakan dengan menggunakan keempat metode yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* (PP) maka untuk pembangunan *conveyor* di PT ABC untuk mendukung kerjasama dengan PT EFG tidak layak untuk dilakukan. Dan berdasarkan hasil dari analisis sensitivitas berdasarkan nilai

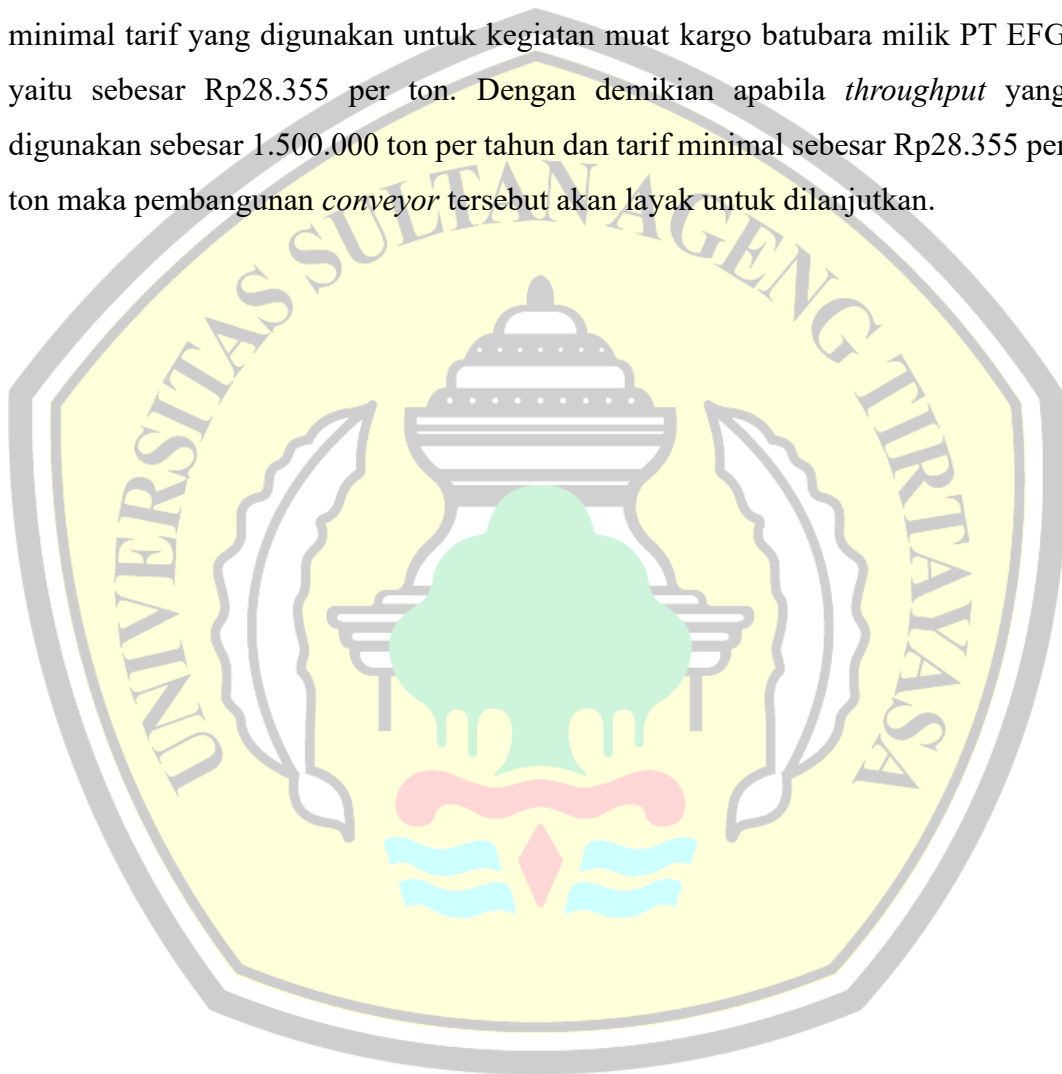
NPV dan IRR dapat diketahui titik *Break Even Point* (BEP) dari pembangunan *conveyor* tersebut.

Rancangan strategi untuk pembangunan *conveyor* tersebut yang pertama yaitu untuk berdasarkan perhitungan analisis kelayakan maka pembangunan *conveyor* tersebut tidak layak untuk dilakukan, sehingga pembangunan fasilitas muat untuk mendukung kerjasama dengan PT EFG tersebut tidak dapat dilakukan dan untuk kegiatan bongkar atau muat dapat dilakukan sesuai dengan kondisi saat ini. Keputusan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa apabila pembangunan *conveyor* dengan keadaan ini akan berpotensi menyebabkan kerugian bagi PT ABC tanpa memberikan keuntungan yang signifikan karena hasil kelayakan dengan $NPV < 0$, $IRR < WACC$, $BCR < 1$, dan $PP > \text{umur ekonomis}$. Oleh karena itu, diperlukan rancangan strategi lainnya agar pembangunan *conveyor* layak dan dapat menguntungkan bagi PT ABC hal ini juga didasarkan oleh penelitian sebelumnya oleh Andono *et al* (2018) bahwa jika perhitungan kelayakan jika hasilnya tidak layak maka pembangunan tidak dapat dilanjutkan, Adapun jika ingin dilanjutkan maka mencari titik BEP untuk menentukan titik impasnya sehingga hasil tersebut dapat layak dengan menetapkan minimal dari hasil BEP tersebut.

Rancangan strategi pembangunan *conveyor* yang kedua berdasarkan hasil wawancara yaitu menggunakan hasil dari analisis sensitivitas. Dari tabel sensitivitas NPV dan IRR tersebut dapat diketahui bahwa untuk nilai $NPV = 0$ dan $IRR = WACC$ terjadi ketika perubahan pada *throughput* naik sebesar 60% yaitu sebesar 2.348.511 ton per tahun dari keadaan 100% yaitu sebesar 1.500.000 ton per tahun dengan tarif yang digunakan yaitu menggunakan tarif eksisting sebesar Rp18.600. Maka rancangan strategi pembangunan *conveyor* tersebut apabila ingin tetap dilakukan atau dilanjutkan harus membuat perjanjian mengenai minimal kargo batubara dari PT EFG yang harus dibongkar dan dimuat di PT ABC. Dengan demikian apabila tarif yang digunakan sebesar Rp18.600 dan *throughput* minimal sebesar 2.348.511 ton per tahun maka pembangunan *conveyor* tersebut akan layak untuk dilanjutkan.

Rancangan strategi pembangunan *conveyor* yang ketiga berdasarkan hasil wawancara yaitu menggunakan hasil dari analisis sensitivitas. Dari tabel

sensitivitas NPV dan IRR tersebut dapat diketahui bahwa untuk nilai NPV = 0 dan IRR = WACC ketika terjadi perubahan pada tarif naik sebesar 52% yaitu sebesar Rp28.355 per ton dari keadaan 100% yaitu sebesar Rp18.600 per ton dengan *throughput* yang digunakan yaitu sebesar 1.500.000 ton per tahun. Maka rancangan strategi pembangunan *conveyor* tersebut apabila ingin tetap dilakukan atau dilanjutkan PT ABC harus mengeluarkan SK tarif yang diberlakukan yaitu dengan minimal tarif yang digunakan untuk kegiatan muat kargo batubara milik PT EFG yaitu sebesar Rp28.355 per ton. Dengan demikian apabila *throughput* yang digunakan sebesar 1.500.000 ton per tahun dan tarif minimal sebesar Rp28.355 per ton maka pembangunan *conveyor* tersebut akan layak untuk dilanjutkan.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

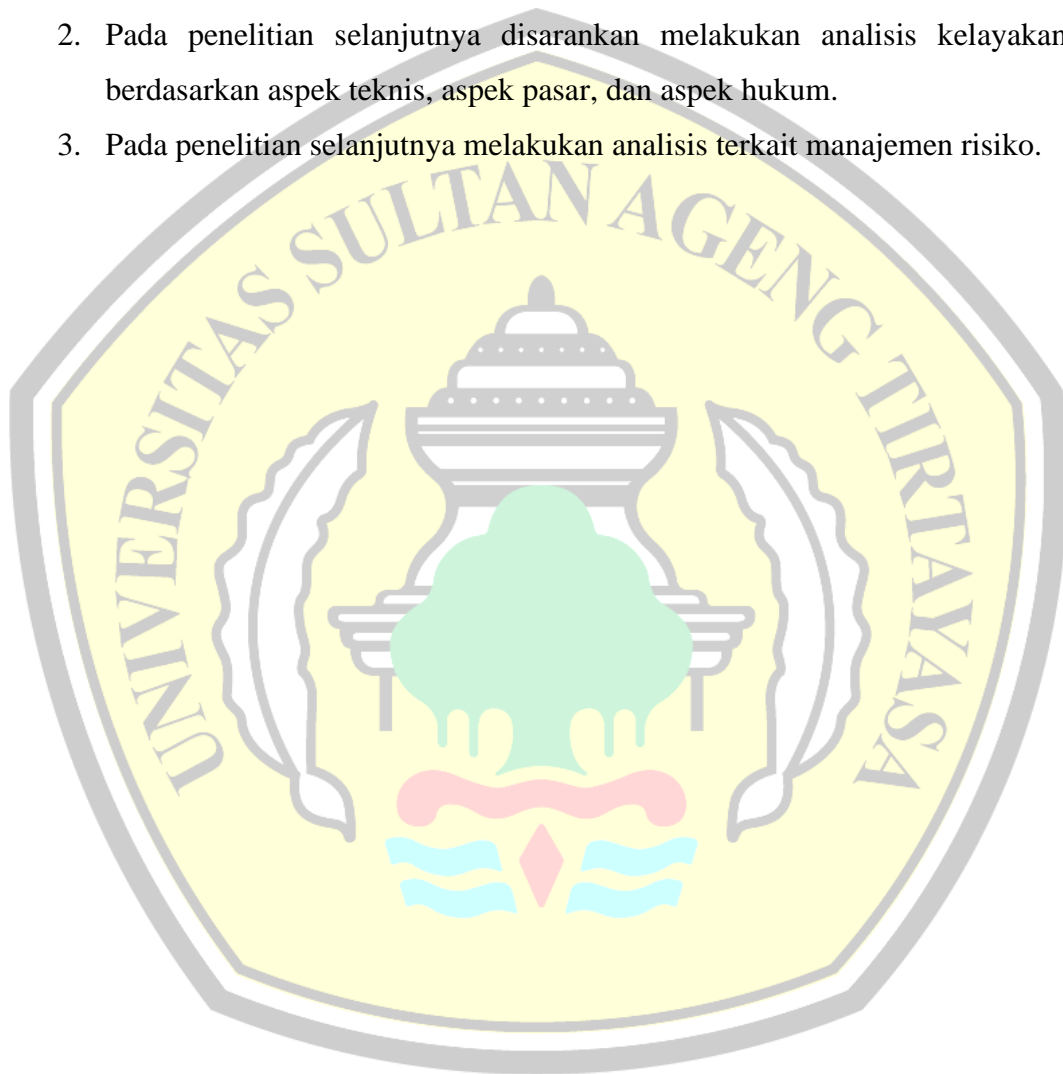
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Margin yang didapatkan untuk kegiatan *loading* kargo batubara dengan menggunakan *conveyor* di PT ABC adalah sebesar Rp2.868 per ton.
2. Nilai WACC yang digunakan untuk proyek pembangunan *conveyor* pada PT ABC adalah sebesar 11,96%.
3. Berdasarkan perhitungan kelayakan finansial nilai NPV yang dihasilkan sebesar RP-76.127.604.299 artinya $NPV < 0$, nilai IRR yang dihasilkan sebesar 3,96% artinya $IRR < WACC$ (11,96%), nilai BCR yang dihasilkan sebesar 0,521 artinya $BCR < 1$, dan nilai PP yang dihasilkan sebesar 26,58 tahun artinya $PP > \text{umur ekonomis}$ (20 tahun). Maka pembangunan *conveyor* pada PT ABC tidak layak secara finansial artinya pembangunan *conveyor* tersebut tidak akan menguntungkan untuk PT ABC.
4. Untuk analisis sensitivitas, dengan parameter tarif dan *throughput*, jika tarif mengalami kenaikan sebesar 13% dan *throughput* dengan kenaikan sebesar 15%, maka terjadi perubahan nilai NPV, IRR, BCR, dan PP hal tersebut berarti terjadi sensitivitas jika tarif atau *throughput* berubah.
5. Terdapat 3 rancangan strategi yang digunakan untuk pembangunan *conveyor* pada PT ABC yaitu PT ABC tidak melanjutkan pembangunan *conveyor*, PT ABC membuat perjanjian dengan PT EFG mengenai minimal *throughput* kargo batubara yang harus dibongkar dan dimuat yaitu sebesar 2.348.511 ton per tahun atau minimal tarif yang digunakan untuk kegiatan muat kargo batubara yaitu sebesar Rp28.355 per ton.

6.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang diberikan oleh peneliti untuk perusahaan atau penelitian selanjutnya adalah :

1. Perusahaan dapat menaikkan tarif setiap tahun lebih besar dibandingkan dengan tingkat inflasi, sehingga akan menghasilkan keuntungan yang lebih besar.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan melakukan analisis kelayakan berdasarkan aspek teknis, aspek pasar, dan aspek hukum.
3. Pada penelitian selanjutnya melakukan analisis terkait manajemen risiko.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, N., Kusumastanto, T., & Siahaan, E. I. 2016. Development Strategy of Green Port Study: Cigading Port-Indonesia. *Jurnal Warta Penelitian Perhubungan*, Vol 28. No 1:9-26 <https://dx.doi.org/10.25104/warlit.v28i1.697>
- Alfajri, I., Latief, F., Widiawati, A., Ummul, A., Analisis Kelayakan Usaha Minuman Daeng *Fruit's* di Makassar. *Jurnal Manajemen dan Akuntansi*. Vol 1.No 1:42-56. <https://ejournal.nobel.ac.id/index.php/malomo/article/view/3447>
- Amala, N. 2017. Analisis Struktur Modal dengan menggunakan Metode Weight Average Cost Of Capital (WACC) Usaha Kecil Misscrip Surabaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Narotama*.
- Andono, R. H., Purwati, E., Sholichin, M. 2018. Studi Kelayakan Pembangunan Dermaga Pelabuhan Canti Rajabasa Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Pengairan*, Vol 1. No 1:16. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/8863>
- Budi, Y. 2021. Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Koneksi Pelabuhan Kapal Ro-Ro Dumai – Malaka Metode Deterministik. *Jurnal Sainstis*, Vol 21 No 02 : 97–104. [https://doi.org/10.25299/sainstis.2021.vol21\(02\).7584](https://doi.org/10.25299/sainstis.2021.vol21(02).7584)
- Cahyandari, A., Yusuf, H. F., & Rachmawati, L. 2021) Analisis *Economic Value Added* (Eva), *Financial Value Added* (Fva) Dan *Market Value Added* (Mva) Sebagai Alat Ukur Kinerja Keuangan. *JIAI (Jurnal Ilmiah Akuntansi Indonesia)*, Vol 6. No 2. <https://doi.org/10.32528/jiai.v6i2.5713>
- Cundara, N., & Setyabudhi, A. L. 2018. Analisa Kelayakan Pengembangan Bisnis Bengkel Minimalis Batam dengan Metode NPV dan FPV. *Jurnal Industri Kreatif (Jik)*. Vol 2. No 2:59. <https://doi.org/10.36352/jik.v2i2.117>
- Febita. S., & Taufik,H. 2016. Studi Kelayakan Teknis dan Finansial Proyek Pembangunan Hotel X Pekanbaru. *Jom FTEKNIK*. Vol 3. No 1:1-7. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/view/8993>

- Haris, M., Kusuma, C. 2023. *Optimizing Maritime Supply Chain Resilience with Port Integration and Inland Distribution at Base Pier*. *Journal of Industrial Engineering & Management*. Vol 4. No1:112–117.
<https://jiemar.org/index.php/jiemar/article/view/448>
- Hasugian, I. A., Ingrid, F., & Wardana, K. 2020. Analisis Kelayakan Dan Sensitivitas : Studi Kasus Ukm Mochi Kecamatan Medan Selayang. *Buletin Utama Teknik*. Vol 15. No 2:1410–4520.
<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/2322>.
- Haykal, P., M., Budhi, D., S. 2022. Sistem Pengendali *Bargo Loading Conveyor* pada *Belt Conveyor* Pemindah Batubara. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, Vol 11. No 2:168-174.
<https://doi.org/10.30591/polektro.v12i1.3655>
- Hidayat, A.F., Baskara, Z.W., Werdiningsih, W., Sulastrri, Y. 2018. Analisa Kelayakan Finansial Usaha Agroindustri Abon Ikan di Tanjung Karang Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. Vol 4. No 1:222-227. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i1.77>
- Hidayat, T., & Saefulloh, A. (2022). Perawatan Carryroller Belt Conveyor C101 pada mesin Incinerator dengan Metode Fishbone Diagram di PT Fajar Surya Wisesa,Tbk. *Jurnal Teknik Industri*, 3(1), 47–52.
<https://doi.org/10.37366/jutin0301.4752>
- Komari, A., Indrasari, D. L., & Salsabillah, K. V. 2019. Analisis Kelayakan Finansial untuk Peningkatan Kapasitas Produksi UMKM Tahu Kuning. *Journal of Research and Technology*, Vol 8. No 1:149–159.
<https://doi.org/10.55732/jrt.v8i1.627>
- Kusuma, P. T. W. W., Mayasti, N. K. I., & Guna, T. 2014. Analisa Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Produksi Komoditas Lokal: Mie Berbasis Jagung. *Agritech*. Vol 34. No 2:194–202.
<https://doi.org/10.22146/agritech.9510>
- Kholil, M. 2017. Analisis Kelayakan Investasi *Workshop* Pembuatan *Spare Parts* Mesin Industri Dengan Menggunakan Metode Kriteria Investasi. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Vol 8. No 9:1–58.

<http://dx.doi.org/10.30813/jiems.v8i2.120>

- Kirana Anggraeni, S., Wahyuni, N., Zakia, H., Bhuana Katili, P., & Setiawan, H. 2023. *Investment Feasibility Analysis of Coil Warehouse Construction Project. International Journal of Advanced Research*, Vol 11 No 06:1024–1032. <https://doi.org/10.21474/ijar01/17159>
- Kurniawan, H., Bintoro, N., & Nugroho WK, J. 2018. Analisa Kelayakan Finansial Usaha Agroindustri Abon Ikan di Tanjung Karang Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*. Vol 4. No 1:222–227. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i1.77>
- Kusuma, P. T. W. W., Mayasti, N. K. I., (2014) Analisa Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Produksi Komoditas Lokal: Mie Berbasis Jagung. *Agritech*. Vol 34. No 2:194–202. <https://doi.org/10.22146/agritech.9510>
- Mahapatni, I. A. P. S., Wijaya, I. M. H., & Widiana, M. B. 2023. Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Dermaga Kusamba Di Desa Pesinggahan Kabupaten Klungkung Ditinjau Dari Aspek Finansial. *Widya Teknik*, Vol 19 No 1:16–22. <https://doi.org/10.32795/widyateknik.v19i1.4145>
- Mea, H. N., Aluman, A., Belmo, K. 2022. Analisis Jaringan Kerja Untuk Mengoptimalkan Kinerja Operasional Bongkar Muat Semen Pada Pelabuhan Atapupu, Kabupaten Belu. *JUMBIS*. No 2:9–23. <http://www.ejurnal.stimkupang.ac.id/index.php/jmb/article/view/13>
- Nasri, N., Pertiwi, Y., Wahyudi, D. 2017. Analisa Kerusakan Roller Idler Pada Bottom Ash Conveyor. *Energy - Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*. Vol 7. No 1:45–51. <https://ejournal.upm.ac.id/index.php/energy/article/view/143>
- Nurastuti, P., Maesaroh, E. 2021. Operating Profit Margin, Net Working Capital, *Weight Average Cost of Capital* Terhadap Nilai Perusahaan. *Journals IKRAITH-EKONOMIK*. Vol 4. No 3:117–127. <https://journals.upiyai.ac.id/index.php/IKRAITHEKONOMIKA/article/view/1685>
- Nurdiana, A. 2015. Analisis Biaya Tidak Langsung Pada Proyek Pembangunan Best Western Star Hotel & Star Apartement Semarang. *Teknik*, Vol 36. No 2:105–109. <https://doi.org/10.14710/teknik.v36i2.8906>

- Nurmaya, I., Khabibah., N. A., 2021. Analisis Perhitungan Harga Pokok Jasa Pengiriman Paket Ke Luar Negeri pada PT POS INDONESIA (Persero) Magelang. *Journal Cakrawala Ilmiah*. Vol 1. No 4: 473-480.
<https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i4.831>
- Oktaparizi, R., Fatimah, E., Azmeri, A. 2018. Faktor Pengembangan Sarana Dan Prasarana Pelabuhan Penyeberangan Ulee Lheue. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol 1. No 4:953–960. <https://doi.org/10.24815/jts.v1i4.10057>
- Pasaribu, L., Saragih, L. 2020. Analisis Kelayakan Bisnis Cafe Pada Khalizta Coffee & Resto Kota Pematangsiantar. *Manajemen : Jurnal Ekonomi*. Vol 2. No 2:148–158. <https://doi.org/10.36985/manajemen.v2i2.363>
- Pertiwi, S., & Nuh, S. M. 2016. Studi Kelayakan Pengembangan Dermaga Penyeberangan di Sejangkung Kabupaten Sambas Ditinjau dari Aspek Finansial. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*. Vol 1. No 1. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmhms/article/view/14371/12828>
- Purnomo, C., Suyanti, S. 2019. Penciptaan Nilai Logistik Pelabuhan di Indonesia. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, Vol 17. No 1:20–36.
<https://doi.org/10.33489/mibj.v17i1.197>
- Qisti, N., Nurwidah, A., Padapi, A., Haryono, I. 2020. Analisa Kelayakan Usaha Pembuatan Selai Apel di UMS Rappang Store. *MALLOMO: Journal of Community Service*. Vol 1. No 1:22–29.
<https://jurnal.umsrappang.ac.id/mallomo/index>
- Ramdani, M. reza, Ashoer, M. 2021. Analisis Harga Pokok Jasa Layanan Periklanan Melalui Media Sosial Twitter. *KRISNA: Kumpulan Riset Akuntansi*. Vol 13. No 1:40–49. <https://doi.org/10.22225/kr.13.1.2021.40-49>
- Riswana, Z. H. D. 2014. Tinjauan kinerja karyawan pada perusahaan bongkar muat pelabuhan indonesia cabang belawan. *Jurnal BIS-A*. Vol 03. No 01:67–70.
<https://core.ac.uk/download/pdf/235003999.pdf>
- Santosa, R. 2018. Kelayakan Finansial Dan Nilai Tambah Usaha Agroindustri Keripik Ubi Kayu Di Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep. *Jurnal Pertanian Cemara*, Vol 14. No 1:19–27.
<https://doi.org/10.24929/fp.v14i1.411>

- Setywan, B. 2014. Studi Kelayakan Investasi Proyek Automasi Pabrik Kelapa Sawit di PT.XY. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*. Vol 8. No 1.
<https://publikasi.mercubuana.ac.id/files/journals/3/articles/435/submission/coveredit/435-1099-1-CE.pdf>
- Suryadi, A. 2023. Kerusakan Conveyor pada Kegiatan Transshipment Batubara di PT Indo Tambangraya Megah. *Jurnal Saintek Maritim*, Vol 23. No 2:193-200.
<http://dx.doi.org/10.33556/jstm.v23i2.336>
- Trisna, N., Mahessya, R. A., Elva, Y. 2022. Analisis Kelayakan Suatu Produksi Usaha Ud. Pelita Kita Dengan Metode Benefit Cost Ratio. *Journal of Science and Social Research*, Vol 5. No 2, 297. <https://doi.org/10.54314/jssr.v5i2.870>
- Wibowo. K . M, Kanedi. I, Jumadi. J. 2021. Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, Vol 11. No 1:223–260.
<https://doi.org/10.37676/jmi.v11i1.252>
- Winarso, W. 2014. Pengaruh Biaya Operasional Terhadap Profitabilitas (Roa) Pt Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero). *Ecodemica*. Vol 2. No 2:258–272. <https://doi.org/10.31294/jeco.v2i2.101>
- Yenni, F. R., & Prabowo, H. 2021. Management Pengendalian Kualitas Batubara Berdasarkan Parameter Kualitas Batubara Mulai Dari Front Sampai Ke Stockpile Di PT. Budi Gema Gempita, Merapi Timur, Lahat, Sumatera Selatan. *Jurnal Bina Tambang*. Vol 6. No 1:110– 120.
<https://doi.org/10.24036/bt.v6i1.111689>
- Yulmansyah, R., Moralista, E., Isniarno, N. F. 2021. Kajian Korosi Struktur Conveyor B Pada Tambang Batubara PT XYZ Di Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*. Vol 1. No 1:54–61.
<https://doi.org/10.29313/jrtp.v1i1.143>
- Zaini, H., Irawan, F. E., Wibowo, K., Nafiah. 2020. Analisis Kelayakan Ekonomis Pembangunan Gedung Sadewa Rsud Krmt Wongsonegoro Kota Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering*. 311–321.

<http://lppmunissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/view/12663>

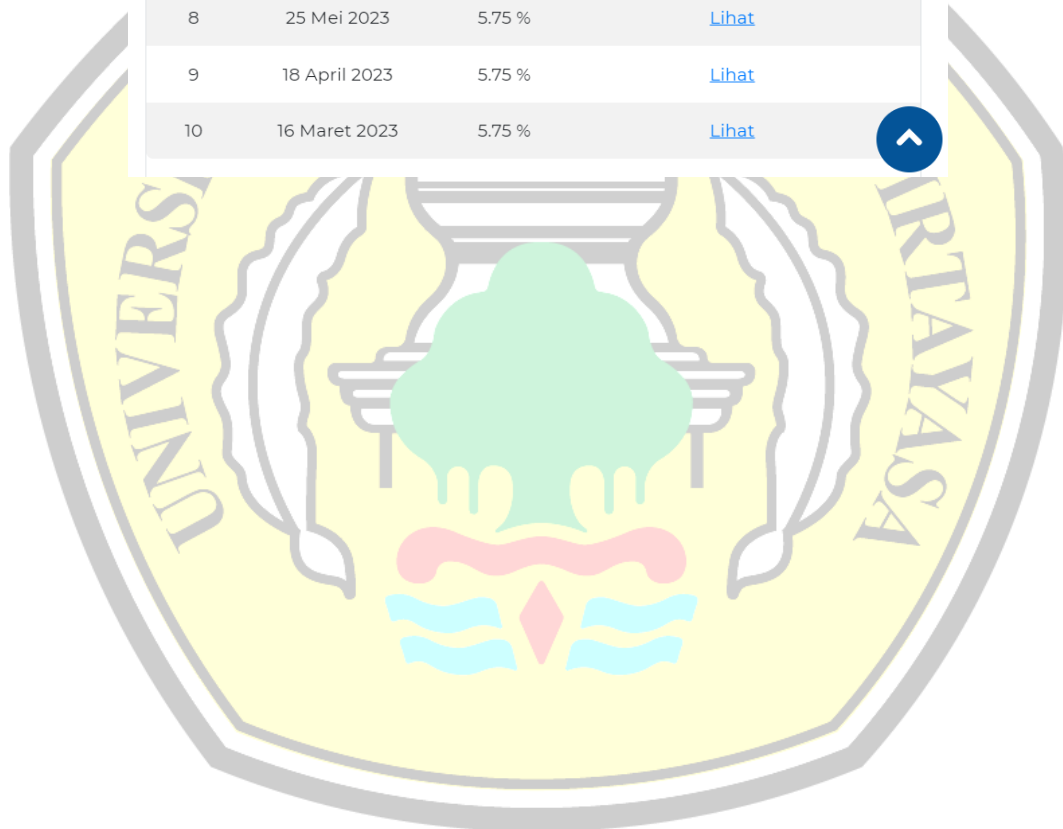




LAMPIRAN

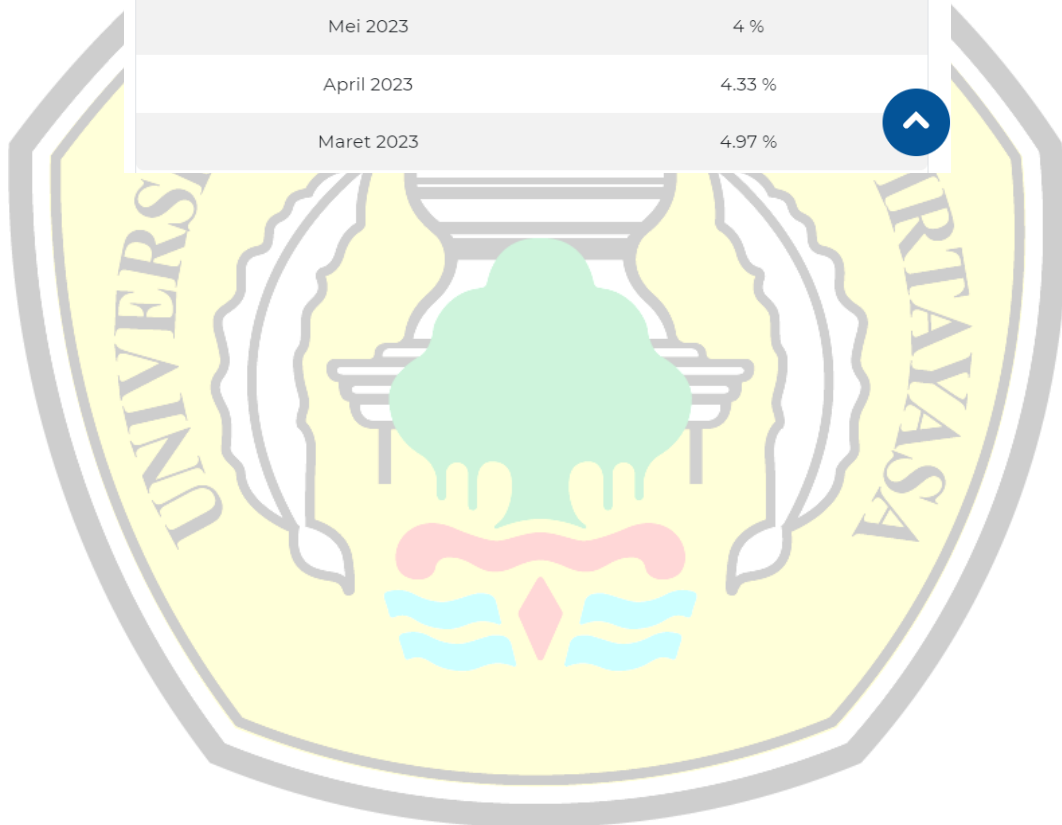
Lampiran A. *Risk Free Rate*

No	Tanggal	BI-Rate	Pranala Siaran Pers
1	21 Desember 2023	6.00 %	Lihat
2	23 November 2023	6.00 %	Lihat
3	19 Oktober 2023	6.00 %	Lihat
4	21 September 2023	5.75 %	Lihat
5	24 Agustus 2023	5.75 %	Lihat
6	25 Juli 2023	5.75 %	Lihat
7	22 Juni 2023	5.75 %	Lihat
8	25 Mei 2023	5.75 %	Lihat
9	18 April 2023	5.75 %	Lihat
10	16 Maret 2023	5.75 %	Lihat



Lampiran B. Inflasi

Tanggal	Data Inflasi
Desember 2023	2.61 %
November 2023	2.86 %
Oktober 2023	2.56 %
September 2023	2.28 %
Agustus 2023	3.27 %
Juli 2023	3.08 %
Juni 2023	3.52 %
Mei 2023	4 %
April 2023	4.33 %
Maret 2023	4.97 %



Lampiran C. Biaya Konsultan

1. Konsultan FS

No.	Kelompok Ahli	Jumlah Personil	Volume	Unit	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. Tahap Perencanaan						
Biaya langsung (personil)						
1	Ahli muda (ketua tim manajemen strategi)	1	1	Bulan	35.710.500	35.710.500
2	Ahli muda (tenaga ahli analisis bisnis)	1	1	Bulan	32.309.500	32.309.500
3	Ahli muda (tenaga ahli keuangan)	1	1	Bulan	32.309.500	32.309.500
4	Administrator	1	1	Bulan	6.981.000	6.981.000
Biaya tidak langsung (non-personil)						
1	Biaya Survei Lapangan/Perjalanan Dinas		3	Paket	2.150.000	6.450.000
2	Biaya Komunikasi		4	Paket	200.000	800.000
3	Biaya Consumable, Printer, dan ATK		1	Bulan	4.475.000	4.475.000
4	Biaya Laporan Akhir (Cetak)		3	Eksemplar	1.342.500	4.027.500
5	Biaya Laporan Akhir (Softcopy)		1	LOT	800.000	800.000
TOTAL						123.863.000

2. Konsultan perencanaan (desain)

No.	Kelompok Ahli	Jumlah Personil	Volume	Unit	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. Tahap Perencanaan						
Biaya langsung (personil)						
1	Ahli muda (ketua tim manajemen strategi)	1	1	Bulan	35.710.500	35.710.500
2	Ahli muda (tenaga ahli analisis bisnis)	1	1	Bulan	32.309.500	32.309.500
3	Ahli muda (tenaga ahli keuangan)	1	1	Bulan	10.963.750	10.963.750
4	Administrator	1	1	Bulan	6.981.000	6.981.000
Biaya tidak langsung (non-personil)						
1	Biaya Survei Lapangan/Perjalanan Dinas		3	Paket	2.150.000	6.450.000
2	Biaya Komunikasi		4	Paket	200.000	800.000
3	Biaya Consumable, Printer, dan ATK		1	Bulan	4.475.000	4.475.000
4	Biaya Laporan Akhir (Cetak)		3	Eksemplar	1.342.500	4.027.500
5	Biaya Laporan Akhir (Softcopy)		1	LOT	800.000	800.000
B. Tahap Pelelangan						
1	Ahli muda (Sipil)	1	1	Bulan	32.309.500	32.309.500
TOTAL						134.826.750

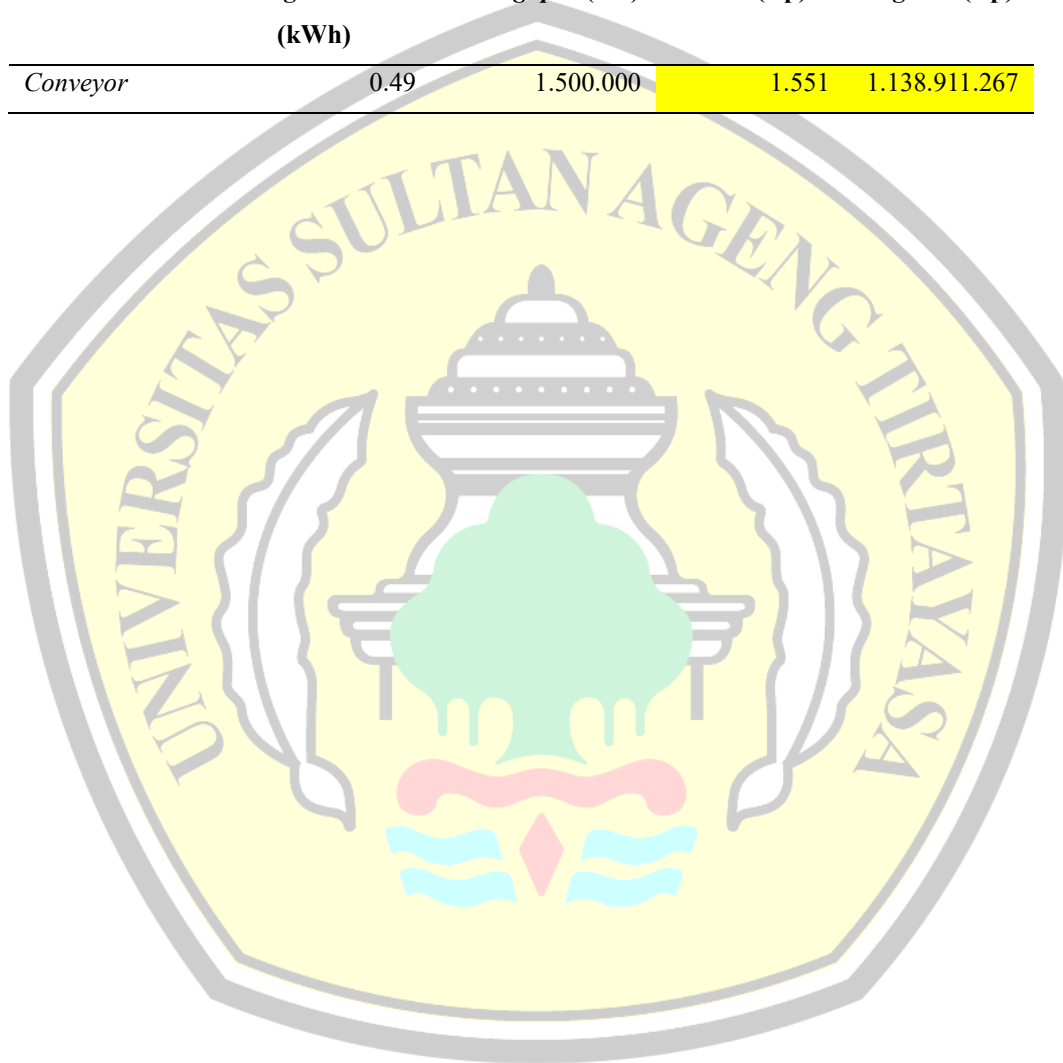
3. Konsultan Pengawas

No.	Kelompok Ahli	Jumlah Personil	Volume	Unit	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. Tahap Pelaksanaan Fisik/Pengawasan						
Biaya Langsung (Personil)						
1	Ahli muda (ketua tim ahli sipil)	1	12	Bulan	35.710.500	428.526.000
2	Pengawas Lapangan	2	12	Bulan	24.746.750	593.920.000
3	<i>Safety Officer / K3LH</i>	1	12	Bulan	10.310.053	123.720.636
4	Administrator	1	12	Bulan	6.981.000	83.772.000
Biaya Tidak Langsung (Non-Personil)						
1	Biaya Akomodasi, Transportasi, dan Operasional		12	Bulan	15.920.000	191.040.000
2	Biaya Consumable, Printer, dan ATK		12	Bulan	6.000.000	72.000.000
3	Biaya Laporan Mingguan		144	Eksemplar	100.000	14.400.000
4	Biaya Laporan Bulanan		36	Eksemplar	200.000	7.200.000
5	Biaya Laporan Akhir		3	Eksemplar	500.000	1.500.000
6	Biaya Laporan (Softcopy)		1	LOT	800.000	800.000
B. Masa Pemeliharaan						
1	Ahli Muda (merangkap sebagai Ketua Tim)	1	12	Hari	1.190.350	14.284.200
2	Pengawas Lapangan	1	12	Hari	824.892	9.898.700
3	Administrator	1	12	Hari	232.700	2.792.400
4	Biaya Akomodasi dan Transportasi		1	LOT	13.200.000	13.200.000
5	Biaya Laporan Pemeliharaan		3	Eksemplar	200.000	600.000
TOTAL						1.557.655.936

Lampiran D. Biaya Listrik

Kondisi	kWh
Eksisting	130
Rencana	130

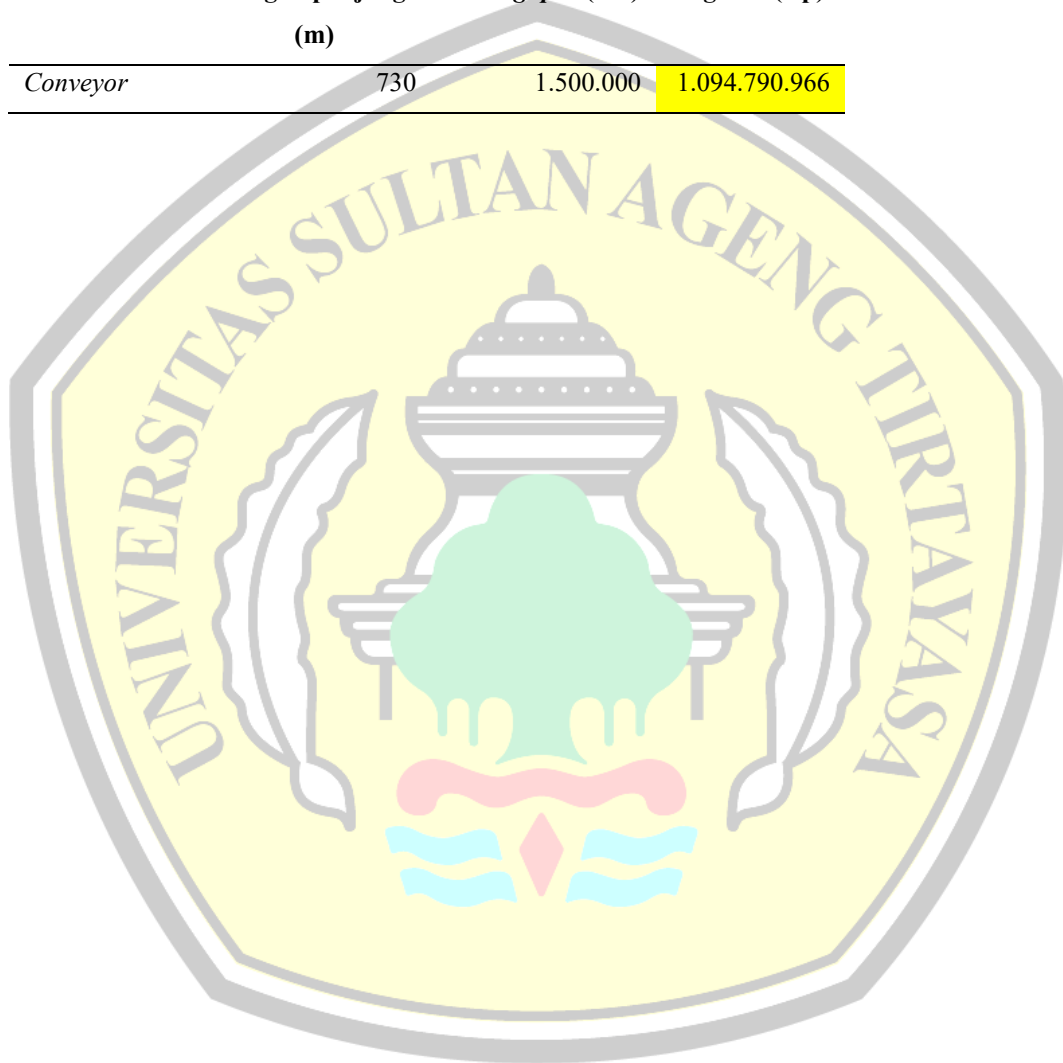
	Pendekatan dengan kWh (kWh)	Throughput (ton)	Tarif (Rp)	Tagihan (Rp)
<i>Conveyor</i>	0.49	1.500.000	1.551	1.138.911.267



Lampiran E. Biaya *Maintenance*

Kondisi	Panjang (m)
Eksisting	130
Rencana	1.060

	Pendekatan dengan panjang (m)	Throughput (ton)	Tagihan (Rp)
<i>Conveyor</i>	730	1.500.000	1.094.790.966



Lampiran F. Cashflow

Tahun	Cash In		Cash Out		Total Free Cash Flow to Firm (FCFF) (Rp)	Akumulasi FCFF (Rp)	Discount Factor	Present Value (Rp)
	Total Revenue (Rp)		Biaya Investasi (Rp)	Total Cost (Rp)				
0	-		158.824.428.116	-	(158.824.428.116)	(158.824.428.116)	1,00	(158.824.428.116)
1	-				-	(158.824.428.116)	0,89	-
2	35.841.221.406		23.263.440.153		12.577.781.253	(146.246.646.863)	0,80	10.033.639.129
3	35.841.221.406		23.466.193.561		12.375.027.845	(133.871.619.018)	0,71	8.817.142.186
4	35.841.221.406		23.673.569.746		12.167.651.659	(121.703.967.359)	0,64	7.743.113.895
5	37.236.221.406		24.192.574.109		13.043.647.297	(108.660.320.062)	0,57	7.413.702.356
6	37.236.221.406		24.409.514.451		12.826.706.955	(95.833.613.107)	0,51	6.511.461.721
7	37.236.221.406		24.631.401.033		12.604.820.373	(83.228.792.734)	0,45	5.715.144.296
8	37.236.221.406		24.858.346.628		12.377.874.777	(70.850.917.957)	0,40	5.012.609.161
9	37.236.221.406		25.090.466.584		12.145.754.822	(58.705.163.135)	0,36	4.393.083.809
10	38.700.971.406		25.650.123.874		13.050.847.532	(45.654.315.604)	0,32	4.216.100.109
11	38.700.971.406		25.892.949.165		12.808.022.241	(32.846.293.363)	0,29	3.695.570.497
12	38.700.971.406		26.141.310.872		12.559.660.534	(20.286.632.829)	0,26	3.236.715.588
13	38.700.971.406		26.395.335.226		12.305.636.180	(7.980.996.649)	0,23	2.832.421.803
14	38.700.971.406		26.655.151.336		12.045.820.070	4.064.823.421	0,21	2.476.380.922
15	40.238.958.906		27.259.248.502		12.979.710.403	17.044.533.824	0,18	2.383.270.297
16	40.238.958.906		27.531.047.289		12.707.911.617	29.752.445.441	0,16	2.084.057.528
17	40.238.958.906		27.809.043.088		12.429.915.817	42.182.361.258	0,15	1.820.668.694
18	40.238.958.906		28.093.377.192		12.145.581.714	54.327.942.972	0,13	1.588.942.851
19	40.238.958.906		28.384.194.113		11.854.764.793	66.182.707.765	0,12	1.385.192.459
20	41.853.845.781		29.036.916.772		12.816.929.009	78.999.636.774	0,10	1.337.606.516

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

DATA PRIBADI

Nama : Putri Faridah Febriyanti
NIM : 3333200037
Tempat, Tanggal Lahir : Cilegon, 15 Februari 2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Email : putri.febriyanti11@gmail.com
No. Handphone : 081315518494
Alamat Asal : Lingk. Warung Juet No. 11 Rt.01 Rw.02 Samangraya,
Kec. Citangkil. Kota Cilegon, Banten
Alamat Domisili : Lingk. Warung Juet No. 11 Rt.01 Rw.02 Samangraya,
Kec. Citangkil. Kota Cilegon, Banten
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri



RIWAYAT PENDIDIKAN

Universitas : Jurusan Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng
Tirtayasa, Cilegon-Banten
SMA : SMAN 5 Kota Cilegon
SMP : SMPN 4 Kota Cilegon
SD : SDN Samangraya 1 Kota Cilegon

RIWAYAT ORGANISASI DAN KEPANITIAAN

1. Koordinator Laboratorium Studio Manajemen Industri periode 2023/2024
2. Asisten Laboratorium Studio Manajemen Industri periode 2022/2023
3. Anggota Divisi Acara POMTI 2021

PENGALAMAN PENELITIAN

1. Penelitian kerja praktek di PT Krakatau Bandar Samudera Divisi *port operation* dengan judul “Analisis Kinerja Operasional Pelabuhan pada PT Krakatau Bandar Samudera” pada tahun 2023
2. Penelitian tugas akhir di PT ABC divisi *Strategic Planning* dengan judul “Analisis Kelayakan Pembangunan *Conveyor* pada PT ABC” pada tahun 2023

