

Analisis Kelayakan Finansial Terhadap Pembangunan Infrastruktur pada Dua Port yang Berbeda di Tepi Sungai Barito - Kalimantan Tengah

Nathania Dewi Go

Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No. 1 Jakarta Barat E-mail: nathaniadewi89@gmail.com

Oei Fuk Jin

Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No. 1 Jakarta Barat

Abstrak

Adanya wacana dari kementerian ESDM untuk menaikkan produksi batubara hingga 15,7% menjadi total 477,91 juta ton berdampak pada seluruh perusahaan batubara di Indonesia. Akibat adanya kenaikan produksi batubara, maka kapasitas barging – nya pun bertambah. Salah satu perusahaan yang terkena dampaknya adalah PT. BBB. Saat ini kegiatan barging PT BBB dilakukan di Port PT AAA. Untuk memenuhi penambahan kapasitas barging, ada 2 alternatif yang dapat dilakukan, yakni membuat barge loader baru di Port PT AAA (alternatif 1) atau mengaktifkan barge loader yang sudah ada di Port PT BBB tetapi belum ada jalan aksesnya (alternatif 2). Untuk menentukan kelayakan investasi ini akan dilakukan analisis finansial dan analisis sensitivitas terhadap harga batubara dan nilai kurs. Dari hasil analisis finansial diperoleh NPV sebesar \$949.068 untuk alternatif pertama dan \$19.109.303 untuk alternatif kedua, IRR sebesar 13,08% untuk alternatif pertama dan 26,758 % untuk alternatif kedua, Payback Period sebesar 6,567 tahun untuk alternatif pertama dan 4,180 tahun untuk alternatif kedua, dan B/C Ratio sebesar 1,0007 untuk alternatif pertama dan 1,0136 untuk alternatif kedua. Dari hasil analisis tersebut terlihat bahwa investasi ini layak. Sedangkan dari hasil analisis sensitivitas terlihat bahwa investasi dinyatakan layak jika harga jual batu bara diatas \$80.

Kata kunci: Barge loader, financial analysis, NPV, IRR, payback period, B/C ratio, feasible

Abstract

The discourse from the ESDM Ministry to increase coal production to 15.7% to a total of 477.91 million tons affects to all coal company in Indonesia. As a result of the increase in coal production target, the barging capacity should also increased. PT BBB is one of the companies that affected by this policy is trying to increase the barging capacity. PT BBB's barging activities are currently conducted at Port PT AAA. There are two alternatives two increase the barging capacity. The first alternative is building a new set of Barge Loader in Port PT BBB and the second alternative is activating the existing barge loader in Port PT AAA (but currently there is no access road from pit to port PT AAA). To determine the feasibility of this investment, financial analysis is carried out and accompanied by sensitivity analysis on exchange rate and coal price. The results of the financial analysis show that NPV of \$ 949,068 for the first alternative and \$ 19,109,303 for the second alternative, IRR of 13.08% for the first alternative and 26.758% for the second alternative, Payback Period of 6.567 years for the first alternative and 4.180 years for alternative second, and B / C ratio of 1.0007 for the first alternative and 1.0136 for the second alternative. All the results are exceeding the target of the investment. Meanwhile, the results of the sensitivity analysis show that the investment is declared feasible for the selling price of coal is above \$ 80.

Keywords: Barge loader, financial analysis, NPV, IRR, payback period, B/C ratio, feasible

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Komoditas batubara di Indonesia memiliki peran penting dan strategis dalam mendukung penyediaan energi dan juga turut menopang perekonomian Indonesia. Mengingat betapa vitalnya komoditas ini bagi energi dan ekonomi negeri, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) berencana untuk menaikkan produksi batubara hingga 15,7%, menjadi total 477,91 Juta ton per Mei 2017.

Seiring dengan rencana kenaikan produksi batubara di atas,

perusahaan-perusahaan di Indonesia termasuk yang berada di wilayah Kalimantan Tengah juga membuat skema peningkatan produksi jangka panjang. Rencana kenaikan produksi ini tentunya harus mempertimbangkan infrastruktur yang ada, apakah infrastruktur tersebut secara kapasitas mampu untuk memenuhi permintaan produksi batubara yang diinginkan atau tidak.

Port PT BBB merupakan infrastruktur pertambangan milik PT BBB yang berfungsi sebagai tempat aktivitas pemuatan komoditas batubara yang telah siap untuk dijual. Letak port ini di pesisir sungai Barito, Kalimantan Tengah. Port PT BBB saat ini

mengakomodasi permintaan *barging* (proses pemindahan batubara dari *stockpile* menuju tongkang) dari 3 unit perusahaan yang berbeda yaitu PT BBB, PT CCC dan PT AAA dimana total *barging* ketiganya untuk tahun 2018 adalah 6,9 juta ton batubara. Kapasitas *port* PT BBB dengan 3 alat *barging* (*Barge Loader*) yang sudah ada dalam setahun adalah 8,9 juta ton, padahal rencana kenaikan *barging* 3 unit perusahaan yang menggunakan *port* PT BBB ini akan mencapai 10 juta ton pada tahun 2020.

Untuk memenuhi target *barging* di tahun 2020, perlu dilakukan penambahan kapasitas. Ada dua alternatif yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Menambah kapasitas *barging* di *Port* PT BBB dengan membangun *barge loader* yang ke – 4, atau
2. Mengaktifkan *barge loader* milik PT AAA yang belum pernah diaktifkan sebelumnya. *Barge loader* milik PT AAA ini berada pada *Port* PT AAA yang letaknya berada lebih ke hulu dibandingkan dengan *Port* PT BBB (**Gambar 1**). *Port* PT AAA ini belum diaktifkan karena belum ada akses jalan *hauling* (jalan dari *pit* ke *port*) ke *Port* PT BBB. Oleh karena itu, alternatif kedua ini meliputi pengaktifan *barge loader* yang sudah ada dan pembuatan jalan akses menuju *Port* PT AAA.

1.2 Rumusan masalah

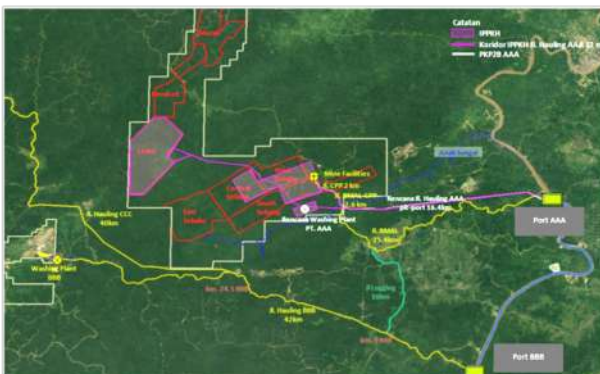
Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Membandingkan dua buah alternatif untuk memperbesar kapasitas *port* dengan memperhitungkan biaya konstruksi struktur penunjang, kapasitas *port* dan pendapatan per tahun antara *Port* PT BBB dengan *Port* PT AAA untuk memenuhi kebutuhan *barging* di tahun 2020.
- Mencari alternatif yang paling banyak memberikan *benefit* paling besar dengan memperhatikan nilai IRR, *Payback Period* dan B/C ratio.

1.3 Batasan penelitian

Pada penelitian ini terfokus pada hal-hal sebagai berikut:

- Penelitian studi kelayakan ini hanya dibatasi terhadap studi kelayakan secara finansial.



Gambar 1. Layout area pit dan port

- Studi kasus pada penelitian ini adalah perbandingan antara biaya pembuatan jalan akses ke *Port* PT AAA dan pengaktifan *barge loader* yang sudah ada pada *Port* PT AAA dengan biaya pembangunan *barge loader* baru beserta rangkaian *conveyor*-nya pada *Port* PT BBB di tepi Sungai Barito dalam hal pembangunan infrastruktur penunjang aktifitas *barging* batubara.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui gambaran besarnya *Capital Expenditure* dalam pengadaan 1 set unit *barge loader* baru pada *Port* PT BBB.
2. Untuk mengetahui gambaran besarnya *Capital Expenditure* dalam pembuatan akses jalan dari *Pit* ke *Port* PT AAA.
3. Untuk mengetahui alternatif yang dipilih dari 2 alternatif yang ada untuk mendukung aktifitas *barging* batubara agar sesuai dengan rencana pengapalan tahun 2020.

2. Landasan Teori

2.1 Makro proses coal flow dari pit ke tongkang

Secara umum, makro proses kegiatan pertambangan hingga sampai pada kegiatan *barging* adalah sebagai berikut (Bahan ajar training PT AAA, 2011):

1. Pembersihan Lahan (*land clearing*)
2. Pemindahan *Top Soil* (*top soil removal*)
3. Pengupasan tanah penutup (*overburden removal*)
4. Pemuatan dan pengangkutan tanah penutup (*loading dan hauling overburden*)
5. Pengambilan batubara (*coal getting*)
6. Pemuatan dan pengangkutan batubara ke pelabuhan (*loading dan hauling to port*)
7. Pemuatan ke tongkang (*barging*) adalah proses mengeluarkan muatan dari lapangan penumpukan dan memasukkannya ke dalam tongkang (*barge*).

2.2 Metode penilaian investasi



Gambar 2. Makro proses coal flow

Metode yang digunakan untuk analisis kelayakan finansial dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Giatman, 2006 & Park, 2013):

1. *Net Present Value* (NPV) adalah metode menghitung nilai bersih (*netto*) pada waktu sekarang (*present*).
2. *Internal Rate of Return* (IRR) adalah kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan modal dan seberapa besar kewajiban yang harus dipenuhi.
3. *Benefit Cost Ratio* (BCR) merupakan teknik analisis untuk mengetahui nilai manfaat dari sebuah proyek yang akan dijalankan yakni dengan cara membandingkan antara nilai manfaat dengan nilai investasi/modal.
4. *Payback Period* (PBP) pada dasarnya bertujuan untuk mengetahui seberapa lama (periode) investasi akan dapat dikembalikan saat terjadinya kondisi pulang pokok (*breakeven – point*).

2.3 Analisis sensitivitas

Tahap selanjutnya setelah dilakukan analisis finansial adalah analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas dibutuhkan dalam rangka mengetahui sejauh mana dampak parameter – parameter investasi yang telah ditetapkan sebelumnya boleh berubah karena adanya faktor situasi dan kondisi selama umur investasi, sehingga perubahan tersebut hasilnya akan berpengaruh secara signifikan pada keputusan yang telah diambil (Giatman, 2006). Pada umumnya, parameter – parameter dalam investasi yang memerlukan analisis sensitivitas antara lain (Priyo, 2012):

- Investasi
- *Benefit*/pendapatan
- Biaya/pengeluaran
- Suku bunga (*i*)

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam analisis data penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Proses analisis diawali

dengan perhitungan *capital cost* terhadap dua alternatif. Selain *capital cost*, akan dihitung juga *maintenance cost*, *operation cost* dan *overhead cost* untuk setiap alternatif. Selanjutnya setelah semua *cost* didapatkan, dilanjutkan dengan perhitungan *income* yang diperoleh per tahun setiap alternatif.

Setelah semua pengeluaran dan pendapatan didapatkan, dilakukan analisis ekonomi dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period* (PBP) dan *Benefit Cost Ratio* (BCR). Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas dengan mempertimbangkan pengaruh kurs dan *coal price* terhadap hasil analisis ekonomi untuk pengaruh fluktuasi kurs dan *coal price* terhadap investasi tersebut. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3** di bawah ini.

4. Hasil dan Pembahasan

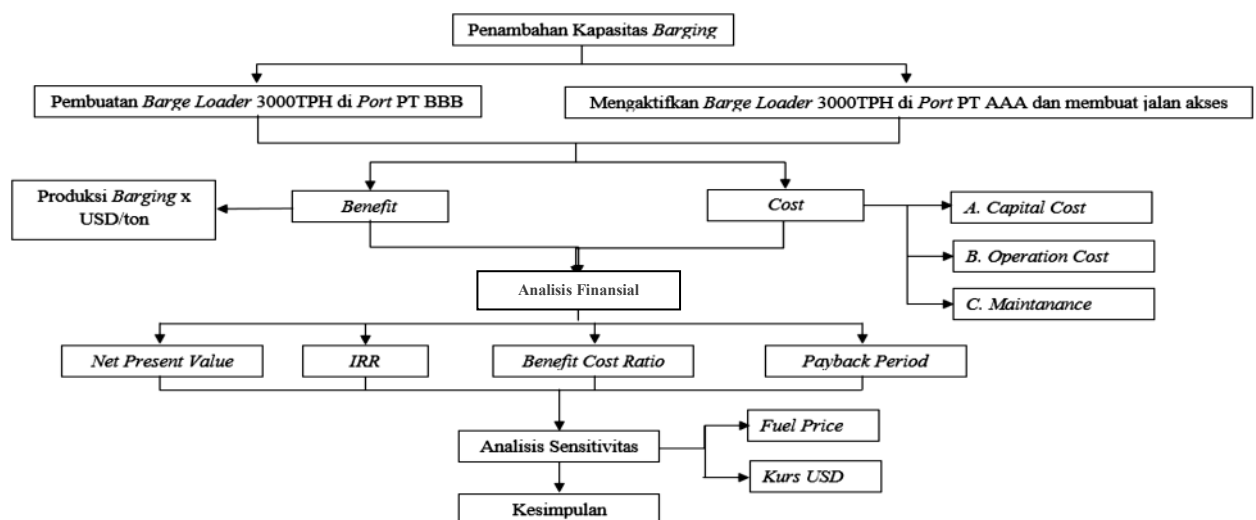
4.1 Analisis finansial

4.1.1 Estimasi biaya penambahan kapasitas *barging* pada port PT BBB - alternatif 1

Untuk membuat satu set *barge loader* baru diperlukan lahan yang cukup luas, baik untuk pembangunan *barge loader* itu sendiri maupun untuk tempat stok material batubara. Biaya pembebasan lahan itu sendiri sebesar Rp 20.000.000,00/m².

Data - data yang digunakan dalam analisis untuk membangun satu set *barge loader* baru di Port PT BBB adalah sebagai berikut (sumber: Data perencanaan *barge loader* PT AAA):

1. Jenis *conveyor* = OLC (*Over Land Conveyor*)
2. Panjang *conveyor* = 850 meter
3. Jenis *feeder* = OGF (*On Ground Feeder*)
4. Tipe *stacker* = Radial
5. Jenis pondasi darat = Tiang pancang beton 25 x 25 panjang 12 meter



Gambar 3. Bagan alir penelitian

6. Jenis pondasi air = SPP (*Spiral Pipe Pile*) ϕ 508 dan ϕ 609 panjang 18 dan 24 meter
7. Proteksi lereng = *Sheet pile* baja *hot rolled* U Tipe III W=400 mm, H=125 mm, t=13 mm
8. Estimasi durasi proyek = 1 tahun

Struktur *barge loader* terdiri dari *upper structure* dan pondasi dari *upper structure* itu sendiri. *Upper structure* terdiri dari rangkaian *conveyor* dan *on ground feeder*. Selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi biaya pembangunan satu set *barge loader* (menggunakan data gambar perencanaan *barge loader* PT AAA). Adapun biaya pembangunan satu set *Barge Loader* di Port PT BBB dapat dilihat pada tabel di bawah ini (**Tabel 1**).

Tabel 1. Estimasi biaya pembangunan satu set *barge loader* baru pada Port PT BBB

Uraian	Total Harga
Biaya Investasi Tanah	Rp 449.312.500.000,00
Biaya Mekanikal & Elektrikal	Rp 215.301.136.363,54
Biaya Pondasi & Struktur	Rp 38.915.805.562,34
Total	Rp 703.529.441.925,98
Asumsi \$ 1,00 = Rp 15.000,00	\$ 46.901.962,80

4.1.2 Estimasi biaya operasional *barge loader* di port PT BBB

Biaya operasional yang muncul untuk kegiatan pengapalan dibagi menjadi 3 kegiatan utama, yakni kegiatan penambangan (*mining*), kegiatan pengangkutan ke Port (*hauling*) dan kegiatan pengapalan itu sendiri (*barging*). Untuk mengetahui biaya yang diperlukan dari masing – masing kegiatan diperlukan data target produksi dari setiap kegiatan tersebut. Adapun target produksi masing - masing kegiatan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2** (Sumber: Departemen Engineering PT AAA).

Untuk mendapatkan biaya operasional masing-masing kegiatan di atas diperlukan biaya harga satuan untuk setiap kegiatan tersebut. Asumsi biaya operasional yang

Tabel 2. Target produksi mining, hauling & barging tahun 2020 - 2029 (Sumber: Dept. engineering PT AAA)

Produksi	Mining (ton)	Hauling (ton)	Barging (ton)
2020	3.772.399	3.143.666	2.857.878
2021	4.316.400	3.597.000	3.270.000
2022	4.329.600	3.608.000	3.280.000
2023	4.250.400	3.542.000	3.220.000
2024	4.184.400	3.487.000	3.170.000
2025	4.224.000	3.520.000	3.200.000
2026	4.224.000	3.520.000	3.200.000
2027	4.224.000	3.520.000	3.200.000
2028	4.224.000	3.520.000	3.200.000
2029	4.224.000	3.520.000	3.200.000

dipakai adalah biaya mining (25 \$/ton), biaya hauling (4,253 \$/ton) dan biaya barging (40 \$/ton) (Sumber: Dept. Engineering PT AAA). Selanjutnya dapat dihitung besarnya biaya per tahun (biaya per tahun = target x harga satuan biaya). Adapun besarnya total biaya operasional dari tahun 2020 hingga tahun 2029 dapat dilihat pada **Tabel 3** di bawah ini.

Total biaya produksi yang didapatkan pada **Tabel 3** di atas selanjutnya digunakan dalam perhitungan *cash flow* dengan asumsi sebagai berikut:

1. Inflasi → 5%
2. Suku bunga pinjaman → 12%
3. Harga batubara → \$ 80,00/ton
4. *Income tax* → 25%
5. Umur investasi → 10 tahun
6. MARR → 12 %
7. Perhitungan depresiasi menggunakan metode *Straight Line Depreciation*

Tabel 3. Estimasi total biaya produksi tahun 2020 - 2029 Port PT BBB

Thn	Biaya Mining (\$)	Biaya Hauling (\$)	Biaya Barging (\$)	Total Biaya (\$)
2020	103.976.746	15.109.144	126.032.420	245.118.310
2021	124.919.314	18.096.275	151.417.350	294.432.938
2022	131.566.397	19.057.947	159.474.420	310.098.763
2023	135.617.679	19.652.637	164.385.065	319.655.381
2024	140.187.405	20.321.837	169.924.127	300.433.369
2025	148.589.805	21.535.391	180.108.854	350.234.049
2026	156.019.295	22.612.160	189.114.297	367.745.752
2027	163.820.260	23.742.768	198.570.012	386.133.39
2028	172.011.273	24.929.906	208.498.512	405.439.691
2029	18.611.836	26.176.402	218.923.438	425.711.679

Tabel 4. Estimasi pembayaran pinjaman bank (alternatif satu)

Thn	Bunga (\$)	Pokok (\$)	Total (\$)	Sisa Pokok (\$)
-				34.472.943
1	4.136.753,12	3.447.294	7.584.047,38	31.025.648
2	3.723.077,81	3.447.294	7.170.372,07	27.578.354
3	3.309.402,29	3.447.294	6.756.696,76	24.131.060
4	2.895.727,18	3.447.294	6.343.021,45	20.683.766
5	2.482.051,87	3.447.294	5.929.346,14	17.236.471
6	2.068.376,56	3.447.294	5.515.670,82	13.789.177
7	1.241.025,94	3.447.294	5.101.995,51	10.341.883
8	1.241.025,94	3.447.294	4.688.320,20	6.894.589
9	827.350,62	3.447.294	4.274.644,89	3.447.294
10	413.675,31	3.447.294	3.860.969,58	-

Dengan besarnya modal 30% dan pinjaman bank 70% dan lama pinjaman bank adalah 10 tahun, selanjutnya dapat hitung besarnya pokok pinjaman dan bunga yang dibayarkan per tahun (lihat **Tabel 4**).

Dari data - data diatas bisa didapatkan *cash flow after tax* yang terlihat pada **Tabel 5**. Perhitungan menggunakan analisis *cash flow* (Newman, 2012).

Dari hasil analisis terlihat bahwa nilai $NPV > 0$, $IRR > MARR$, $B/C \text{ Ratio} > 1$ dan *payback period* dibawah umur investasi. Oleh karena itu dapat disimpulkan investasi ini layak dijalankan.

4.1.3 Estimasi biaya pembuatan jalan akses pada port PT AAA - alternatif 2

Perhitungan biaya pembuatan jalan dari pit ke Port PT AAA dibagi menjadi dua bagian, yakni :

1. Biaya pembebasan lahan
2. Biaya pembuatan akses jalan

Untuk membuat jalan akses maka perlu dilakukan pembebasan lahan untuk jalan tersebut. Biaya pembebasan lahan itu sendiri sebesar Rp 20.000.000,00/m².

Data-data yang digunakan dalam analisis untuk membuat jalan akses dari pit ke Port PT AAA adalah sebagai berikut (sumber: Data perencanaan *barge loader* PT AAA):

1. Panjang jalan yang belum dibebaskan = 7,4 km
2. Fungsi jalan = jalan angkutan batubara

Tabel 5. Cash flow alternatif 1

Tahun	Cash Flow After Tax
2019	-14.774.118
2020	-108.785
2021	1.292.895
2022	1.939.388
2023	2.448.149
2024	2.983.507
2025	3.720.344
2026	4.404.988
2027	5.108.351
2028	5.831.369
2029	6.575.026

Tabel 6. Hasil analisis finansial alternatif 1

Analisis Finansial	Nilai
NPV	\$ 949.068
IRR	13,08 %
B/C Ratio	1,0007
Payback Period	6,567 tahun

3. Tipe perkerasan = agregate base sirtu
4. Saluran Drainase = box culvert ukuran 1,5 x 1,5 meter, box culvert ukuran 2 x 2 meter, dan box culvert ukuran 3 x 3 meter
5. Estimasi durasi proyek = 1 tahun

Selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi biaya untuk pembuatan akses jalan ke Port PT AAA. Besarnya estimasi biaya yang diperlukan untuk pembuatan jalan akses dapat dilihat pada **Tabel 7** dibawah ini.

Setelah dilakukan pengecekan terhadap kondisi saat ini, diketahui bahwa jembatan penghubung yang diperlukan hanya 3 unit. Hal ini disebabkan karena 3 unit lainnya sudah dibuat antara tahun 2012 sampai 2018. Oleh karena itu biaya pembuatan jalan akses berkurang menjadi Rp 529.882.747.688,69.

Biaya – biaya untuk mengaktifkan barge loader existing dapat dilihat pada **Tabel 8** di bawah ini (Sumber: Data perencanaan *barge loader* PT AAA).

Sehingga perhitungan biaya untuk membuat akses jalan & mengaktifkan *barge loader* milik PT AAA menjadi sebagai berikut:

a. Pekerjaan Akses Jalan	Rp 529.882.747.688,69
b. Biaya pengaktifan	Rp 169.000.000,00
c. <u>Pembebasan lahan</u>	<u>Rp 444.000.000.000,00</u>
Total	Rp 974.051.747.688,69
→ \$ 64.936.783,18 (Asumsi: \$ 1,00 = Rp 15.000,00)	

4.1.4 Estimasi biaya operasional Port PT AAA

Biaya operasional yang muncul untuk kegiatan pengapalan dibagi menjadi 3 kegiatan utama, yakni kegiatan penambangan (*mining*), kegiatan

Tabel 7. Estimasi biaya pembuatan jalan akses ke Port PT AAA

No.	Uraian Pekerjaan	Total Harga
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 4.227.734.285,71
2	Pekerjaan Drainase	Rp 37.434.804.490,00
3	Pekerjaan Tanah	Rp 304.572.400.200,00
4	Pekerjaan Perkerasan Jalan	Rp 154.756.350.000,00
5	Jembatan penghubung (6 unit)	Rp 36.820.112.536,56
6	Reinstatement & minor works	Rp 11.520.528.000,00
Total		Rp 549.331.929.512,27

Tabel 8. Estimasi biaya pengaktifan barge loader di Port PT AAA (Sumber: Dept. Engineering PT AAA)

No.	Uraian Pekerjaan	Total Harga
1	<i>Re - commisioning</i>	Rp. 50.000.000,00
2	<i>Grease</i>	Rp. 19.000.000,00
3	<i>Bearing roller</i>	Rp. 100.000.000,00
Total		Rp. 169.000.000,00

pengangkutan ke *Port (hauling)* dan kegiatan pengapalan itu sendiri (*barging*). Untuk mengetahui biaya yang diperlukan dari masing – masing kegiatan diperlukan data target produksi dari setiap kegiatan tersebut, dimana target produksinya sama pada perhitungan alternatif 1 (dapat dilihat pada **Tabel 2**). Pada alternatif 2 ini, Asumsi biaya operasional yang dipakai untuk biaya *mining* dan biaya *barging* sama dengan yang dipakai pada alternatif 1 yaitu 25 \$/ton untuk biaya *mining* dan 40 \$/ton untuk biaya *hauling*. Untuk biaya *hauling* menjadi 2,7 \$/ton dikarenakan terdapat perbedaan panjang jalan *hauling* dimana pada alternatif 1 sepanjang 16 km dan pada alternatif 2 sepanjang 28 km (Sumber: Dept. Engineering PT AAA). Selanjutnya dapat dihitung besarnya biaya per tahun (biaya per tahun = target x harga satuan biaya). Adapun besarnya total biaya operasional dari tahun 2020 hingga tahun 2029 dapat dilihat pada **Tabel 9** di bawah ini.

Total biaya produksi yang didapatkan pada **Tabel 9** di atas selanjutnya digunakan dalam perhitungan *cash flow*. Asumsi yang digunakan sama dengan asumsi yang dipakai pada alternatif 1.

Dengan besarnya modal 30% dan pinjaman bank 70% dan lama pinjaman bank adalah 10 tahun, selanjutnya dapat hitung besarnya pokok pinjaman dan bunga yang dibayarkan per tahun (lihat **Tabel 10**).

Dari data – data diatas bisa didapatkan *cash flow after tax* yang terlihat pada **Tabel 11**. Perhitungan menggunakan analisis *cash flow* (Newman, 2012).

Dari data pada *Cash flow after Tax* (tabel 11) dapat dilakukan analisis finansial untuk mendapatkan nilai NPV, IRR, *payback period* dan B/C Ratio (**Tabel 12**).

Dari hasil analisis terlihat bahwa nilai NPV > 0, IRR > MARR, B/C Ratio > 1 dan *payback period* dibawah umur investasi. Oleh karena itu dapat disimpulkan investasi ini layak dijalankan.

4.2 Analisis sensitivitas

Tabel 9. Estimasi total biaya produksi tahun 2020 - 2029 port PT AAA

Year	Biaya Mining (\$)	Biaya Hauling (\$)	Biaya Barging (\$)	Total Biaya (\$)
2020	103.976.746	9.357.907	126.032.420	239.367.073
2021	124.919.314	11.242.738	151.417.350	287.579.402
2022	131.566.397	11.840.976	159.474.420	302.881.792
2023	135.617.679	12.205.591	164.385.065	312.208.335
2024	140.187.405	12.616.866	169.924.127	322.728.399
2025	148.589.805	13.373.082	180.108.854	342.071.741
2026	156.019.295	14.041.737	189.114.297	359.175.328
2027	163.820.260	14.743.823	198.570.012	377.134.095
2028	172.011.273	15.481.015	208.498.512	395.990.799
2029	180.611.836	16.255.065	218.923.438	415.790.339

Setelah analisis finansial didapatkan, penelitian ini dilanjutkan dengan analisis sensitivitas. Analisis Sensitivitas dilakukan terhadap parameter yang dapat berubah – ubah tergantung kondisi pasar dan perekonomian global. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis sensitivitas terhadap nilai kurs dan harga jual batubara.

4.3 Analisis sensitivitas terhadap kurs

Untuk melakukan analisis sensitivitas terhadap kurs maka dilakukan pengumpulan data kurs dari tahun 2001 hingga 2018 yang disajikan pada **Gambar 4**.

Dari grafik tersebut terlihat bahwa rata - rata kenaikan kurs dollar terhadap rupiah per tahun sebesar 6,55%.

Tabel 10. Estimasi pembayaran pinjaman bank (alternatif dua)

Thn	Bunga	Pokok	Total	Sisa Pokok
-				47.728.536
1	5.727.424,28	4.772.854	10.500.277,84	42.955.682
2	5.154.681,85	4.772.854	9.927.535,41	38.182.829
3	4.581.939,42	4.772.854	9.354.792,98	33.409.975
4	4.009.196,99	4.772.854	8.782.050,56	28.637.121
5	3.436.454,57	4.772.854	8.209.308,13	23.864.268
6	2.863.712,14	4.772.854	7.636.565,70	19.091.414
7	2.290.969,71	4.772.854	7.063.823,27	14.318.561
8	1.718.227,28	4.772.854	6.491.080,85	9.545.707
9	1.145.484,86	4.772.854	5.918.338,42	4.772.854
10	572.742,43	4.772.854	5.345.595,99	-

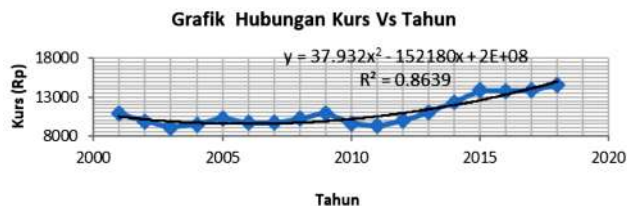
Tabel 11. Cash flow alternatif 2

Tahun	Cash Flow After Tax
2019	(20.455.087)
2020	2.159.494
2021	4.507.199
2022	5.545.568
2023	6.346.186
2024	7.194.288
2025	8.393.428
2026	9.503.459
2027	10.647.513
2028	11.827.292
2029	13.044.582

Tabel 12. Hasil analisis finansial alternatif 2

Analisis Finansial	Nilai
NPV	\$ 18.445.371
IRR	26,11%
B/C Ratio	1,0131
Payback Period	4,26 tahun

Selanjutnya nilai kenaikan ini digunakan dalam analisis sensitivitas (**Tabel 13**).

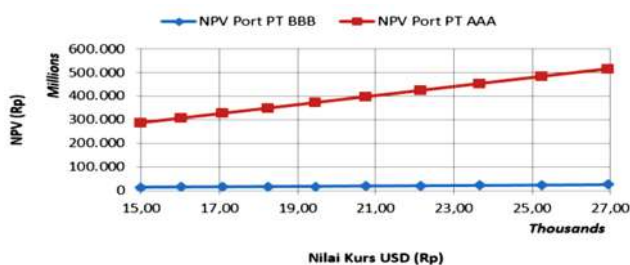


Gambar 4. Grafik hubungan kurs vs tahun
(Sumber: www.bi.go.id)

Tabel 13. Analisis sensitivitas terhadap kurs

Kurs	NPV	
	Port PT BBB (Alternatif satu)	Port PT AAA (Alternatif dua)
15.000,00	14.236.017.274	286.639.550.336
16.008,20	15.192.862.748	305.905.455.346
17.084,15	16.214.020.681	326.466.279.691
18.232,43	17.303.813.704	348.409.058.788
19.457,89	18.466.854.990	371.826.677.976
20.765,71	19.708.067.773	396.818.265.658
22.161,44	21.032.706.195	423.489.613.013
23.650,97	22.446.377.544	451.953.621.722
25.240,63	23.955.065.989	482.330.781.939
26.937,12	25.565.157.916	514.749.682.323

Hasilnya kemudian digambarkan dalam grafik dibawah ini (**Gambar 5**).



Gambar 5. Grafik analisis sensitivitas terhadap kurs

Dari grafik di atas terlihat bahwa kenaikan nilai kurs berpengaruh terhadap kenaikan nilai NPV. Pada *Port PT AAA* terlihat bahwa kenaikan nilai NPV-nya lebih curam dibandingkan dengan *Port PT BBB*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kenaikan nilai kurs memberikan pengaruh lebih besar (rentan) pada *Port PT AAA* (alternatif 2) dibandingkan *Port PT BBB* (alternatif 1).

4.4 Analisis sensitivitas terhadap coal price

Untuk data harga batubara, diambil dari periode 2003 hingga 2018 (Sumber: www.statista.com/statistics/

214236/thermal-coal-prices-since-2003/) seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 6** di bawah ini.



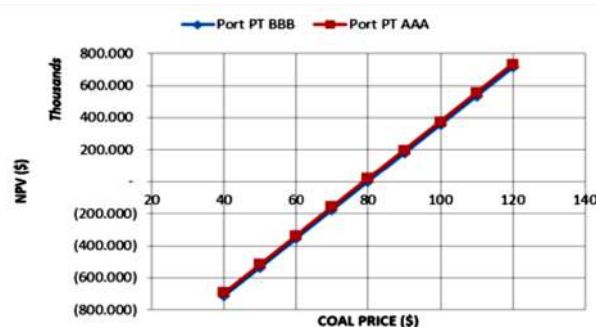
Gambar 6. Grafik hubungan coal price vs tahun

Dari grafik di atas, harga batubara yang akan digunakan dalam analisis sensitivitas antara \$40 hingga \$120 (**Tabel 14**).

Tabel 14. Analisis sensitivitas terhadap harga batubara

Coal Price	NPV	
	Port PT BBB	Port PT AAA
40	- 711.780.102	- 693.619.867
50	- 533.597.810	- 515.437.574
60	- 355.415.517	- 337.255.282
70	- 177.233.225	- 159.072.989
80	949.068	19.109.303
90	179.131.360	197.291.596
100	357.313.653	375.473.888
110	535.495.945	553.656.181
120	713.768.238	731.838.473

Hasil analisis sensitivitas harga batubara dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Grafik analisis sensitivitas terhadap coal price

Dari hasil analisis sensitivitas terhadap harga batubara, dapat dilihat bahwa pada harga batubara sekitar \$ 80, NPV adalah nol, ini berarti bahwa harga batubara untuk membuat investasi ini layak tidak boleh kurang dari \$ 80 (dengan kondisi saat perhitungan 1 USD = RP 15.000,00).

5. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Besarnya *capital expenditure* untuk alternatif pertama, yakni pembuatan 1 set unit *barge loader* baru pada Port PT BBB yang terdiri dari biaya investasi lahan, biaya mekanikal & elektrik, serta biaya pondasi & struktur adalah \$46.901.962,80.
2. Besarnya *capital expenditure* untuk alternatif kedua, yakni pengaktifan *barge loader existing* di Port PT AAA yang terdiri dari biaya pembuatan akses jalan, biaya pengaktifan *barge loader* dan biaya pembebasan lahan adalah \$64.936.783,18.
3. Berdasarkan hasil analisis finansial untuk alternatif pertama diperoleh nilai NPV sebesar \$949.068, IRR sebesar 13,08%, Payback period 6,567 tahun dan B/C ratio sebesar 1,0007.
4. Berdasarkan hasil analisis finansial untuk alternatif kedua diperoleh nilai NPV sebesar \$18.445.371, IRR sebesar 26,11%, Payback period 4,26 tahun dan B/C ratio sebesar 1,0131
5. Berdasarkan analisis finansial, alternatif kedua yakni pembuatan jalan akses dan pengaktifan *barge loader existing* di Port PT AAA memberikan benefit lebih baik dengan *payback period* yang lebih cepat dibandingkan alternatif pertama yakni pembuatan *barge loader* baru di Port PT BBB.
6. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas terhadap coal price, didapatkan bahwa kedua investasi ini layak jika harga jual batu bara lebih besar dari \$ 80,00.

Daftar Pustaka

Sumber Buku:

- Giatman, M. (2006). *Ekonomi Teknik*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Newman, D.G., Eschenbach, T. G., & Lavelle J.P. (2012). *Engineering Economic Analysis*. New York : Oxford University Press, Inc.
- Park, C. S. (2013). *Fundamental of Engineering Economics*. New Jersey: Pearson.
- Priyo, M., (2012). *Ekonomi Teknik*. Yogyakarta: LP3M UMY.

Sumber lain:

Data Departemen Engineering PT AAA