

Distribusi *Crude Oil* Melalui Alternatif Sistem Pipa Bawah Tanah Menggunakan Tekno Ekonomi

M Kumroni Makmuri

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri
Universitas Bina Darma
Jl. Jend A. Yani No 3,9/10
kumroni@binadarma.ac.id

Andre Prabowo

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri
Universitas Bina Darma
Jl. Jend A. Yani No 3,9/10
andre_prabowo@gmail.com

Abstrak - Salah satu masalah yang dihadapi Pertamina RU-III Plaju Palembang saat ini, adanya in-efisiensi dalam proses pengadaan BBM mentah *crude oil* yang didatangkan dari beberapa sumur minyak di Indonesia yang mana masih harus melalui beberapa proses kegiatan pengapalan, dimulai dari kapal pembawa *crude oil* bermuatan 450 mb yang berasal dari sumur/*loading port* untuk kemudian melakukan *loading/unloading* di kapal penampung sementara bernama MT. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yaitu menentukan arus kas bersih dengan dari nilai *cash in* dan *cash out* pada sistem lama distribusi *crude oil*, guna sebagai acuan perhitungan NPV, IRR dan menetapkan *payback period*, melakukan perhitungan NPV dan IRR terhadap rencana investasi sistem baru, dengan acuan arus kas bersih sistem lama distribusi *crude oil* serta menganalisis nilai investasi sistem baru layak atau tidak diterapkan, guna mengurangi losses, dengan penentuan kelayakan investasi dari hasil analisis arus kas bersih sistem lama dengan metode NPV dan IRR. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa arus kas bersih yang tercipta setiap tahunnya memiliki nilai yang positif dengan nominal awal rencana investasi sistem baru yaitu sebesar Rp3,500,000,000,000. Dari perhitungan didapatkan nilai $IRR = 22.38\% > MARR = 15\%$, yang artinya nilai alternative investasi sistem baru (instalasi pipa dan tanki timbun) distribusi *crude oil* layak (menguntungkan) untuk dijalankan. Didukung dengan *payback period* yang baik, yaitu selama 5 tahun serta alternatif investasi sitem baru (instalasi pipa dan tanki timbun) meminimalkan nilai losses distribusi *crude oil*, dimana nilai *losses alternative* sistem baru = 42,500 bl < dari nilai *losses* sistem lama = 428,386 bl.

Kata kunci - PT.Pertamina RU III Plaju, NPV, IRR, investasi, *crude oil*, tekno ekonomi

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kompetisi usaha saat ini menjadi suatu hal yang sangat penting, ada dua opsi utama pilihan yang perlu diperhatikan yakni efisiensi disetiap lini produksi agar dapat menekan biaya produksi, atau membiarkan tanpa penekanan pada biaya produksi tetapi orientasi pada kualitas produksi minimal terjaga pada level kualitas saat ini, hal ini menjadi penting untuk bisa bersaing atau merebut pasar yang lebih besar. pilihan pertama artinya kualitas dijaga agar tetap bertahan pada level kualitas saat ini namun dengan penekanan pada biaya produksi agar harga jual yang lebih murah, atau pilihan kedua harga tetap, tetapi kualitas produk ditingkatkan untuk meraih pasar yang lebih besar. apapun pilihannya tetap menjadi suatu pekerjaan rumah bagi manajemen perusahaan.

Demikian halnya PT. Pertamina (Persero), yang merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bertanggung jawab dalam pengelolaan untuk pemenuhan energi (BBM) untuk industri dan sarana transportasi di Indonesia, seperti contoh kasus berikut dalam hal ini PT. Pertamina RU-III Plaju Palembang sebagai salah satu kilang minyak dari 7 kilang minyak yang dimiliki Pertamina, terus berpikir dan berusaha memperbaiki sistem yang ada, mulai dari pengadaan bahan baku, proses produksi, transportasi antar unit produksi, maupun bahan in-proses dalam rangka efisiensi dan peningkatan produksi untuk memenuhi permintaan yang juga terus menerus meningkat.

Salah satu masalah yang dihadapi Pertamina RU-III Plaju Palembang saat ini, adanya in-efisiensi dalam proses pengadaan BBM mentah *crude oil* yang didatangkan dari beberapa sumur minyak di Indonesia yang mana masih harus melalui beberapa proses kegiatan pengapalan, dimulai dari kapal pembawa *crude oil* bermuatan 450 mb yang berasal dari sumur/*loading port* untuk kemudian melakukan *loading/unloading* di kapal penampung sementara bernama MT. Gamkonora dengan kapasitas yang

sama berlokasi di Selat Bangka, setelah proses transfer *loading* selesai selanjutnya minyak yang ada di kapal MT. Gamkonora di *loading* lagi ke kapal *shuttle* dengan muatan lebih kecil berkapasitas 70 mb agar selanjutnya di bawa ke Kilang RU-III di Plaju. namun masalahnya hampir disetiap proses *loading/unloading* tersebut biasanya terjadi *oil loss* kebocoran/kehilangan yang melebihi dari nilai toleransi sejumlah 1-2,5% per kegiatan *loading/unloading*. dilain sisi muatan sebanyak 450 mb ini memerlukan waktu seminggu jika cuaca cukup bagus untuk menyuplai penuh distribusi *feed* kilang RU-III di Plaju. selain kebocoran disebutkan di atas in-efisiensi lainnya adalah biaya pembayaran operasional kegiatan kapal-kapal di Selat Bangka bisa mencapai Rp. 1 milyar/hari.

Kedangkalan air sungai musi yang menyebabkan sistem transportasi dan bongkar muat *crude oil* ini bertahan dan sudah berlangsung sejak tahun 2008, artinya sudah berlangsung selama 10 tahun, dan jika dijumlahkan total seluru kehilangan *crude oil* ini dalam kurung waktu tersebut akan menunjukkan nilai angka yang cukup besar dalam kurs rupiah saat ini dan seandainya jika dana sebesar ini dialokasikan untuk menekan *oil losses* dengan memberikan alternatif sistem seperti membangun sistem baru distribusi *crude oil* instalasi pipa bawah tanah di Tanjung Siapi-api menuju kilang minyak RU-III Plaju Palembang untuk menggantikan sistem lama *ship to ship*. Tetapi muncul pertanyaan baru apakah alternative sistem baru ini yang merupakan sebuah rencana investasi yang besar layak (menguntungkan) untuk dilaksanakan untuk kedepannya dan dapat mencapai salah satu tujuan perusahaan yaitu mengurangi *losses* dari setiap pendistribusian *crude oil*.

1.2. Tinjauan Pustaka

Menurut Suratman [6], investasi dalam suatu perusahaan tidak lain adalah mengenai penggunaan sumber-sumber yang diharapkan akan memberikan pengembalian yang menguntungkan pada masa mendatang. Hal tersebut berarti menanamkan sejumlah modal untuk menjalankan suatu usaha atau proyek pada masa sekarang, dengan harapan adanya pengembalian modal yang juga disertai dengan keuntungan di masa yang akandatang.

Investasi merupakan penanaman modal yang diharapkan dapat menghasilkan tambahan dana pada masa yang akan datang [2]. Bisa dibilang investasi merupakan satu bentuk pengorbanan harta pada masa sekarang untuk mendapatkan keuntungan di masa depan. Jenis-jenis investasi dibedakan menjadi dua oleh [1]:

1. Investasi dalam bentuk aset riil (*real assets*) = Yaitu investasi dalam bentuk aktiva berwujud fisik, seperti emas, batu mulia dan sebagainya.

2. Investasi dalam bentuk surat berharga/sekuritas (*marketable securities financial assets*) = Yaitu investasi dalam bentuk surat-surat berharga yang pada dasarnya merupakan klaim atas aktiva riil yang diawasi oleh suatu lembaga/perorangan tertentu. Investasi tentunya memiliki resiko. (Donald E. Fischer & Ronald J. Jordan, 1995) menyatakan bahwa resiko berarti ketidakpastian dalam kemungkinan distribusi return. Dalam hal ini resiko investasi bisa dalam bentuk tidak kembalinya atau hilangnya dana yang diinvestasikan atau dengan kata lain investor mengalami kerugian. Untuk meminimalisir resiko dalam berinvestasi, perlu dilakukan pertimbangan matang dalam menentukan investasi yang akan dilakukan. Salah satu ilmu yang mempelajarinya adalah ekonomi teknik. Ekonomi teknik merupakan suatu ilmu Jurusan Teknik Industri, pengetahuan yang berorientasi pada pengungkapan dan perhitungan nilai-nilai ekonomis yang terkandung dalam suatu rencana kegiatan teknik (*engineering*). Nilai uang yang kita miliki sekarang berbeda dengan yang kita miliki pada masa lalu maupun yang akan datang. Untuk itu, banyak orang melakukan investasi dengan tujuan mendapatkan keuntungan lewat mengubah uang menjadi barang yang memiliki nilai yang terus berkembang.

Menurut Raharjaputra [3] investasi merupakan suatu keputusan yang diambil perusahaan berhubungan dengan perencanaan dan pendanaan suatu proyek, usaha baru atau pengembangan usaha dalam rangka pembelian peralatan baru, pengenalan produk baru dan membangun fasilitas modern

Keputusan atas investasi yang akan dilakukan oleh suatu perusahaan, terutama harus dipertimbangkan tentang berapa besar tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) oleh perusahaan di kemudian hari. Keputusan harus mempertimbangkan beberapa hal, yaitu :

1. Apakah dengan pembelian peralatan baru akan menekan biaya operasional perusahaan (*cost reduction*)
2. Apakah dengan pabrik atau fasilitas baru akan menambah kapasitas dan penjualan sehingga meningkatkan kinerja perusahaan atau nilai tambah (*value added*)
3. Apakah perusahaan harus sewa atau beli
4. Apakah keputusan untuk mengganti peralatan atau mesin perlu dilakukan segera
5. Apakah dana yang akan digunakan sudah memiliki biaya modal yang minimal

Dengan pertimbangan diatas maka menciptakan persamaan sebagai berikut :

Net present value = present value-initial investment (X)

Jika $PV > X$, maka proyek memiliki NPV positif
 Jika $PV < X$, maka proyek memiliki NPV negatif

NPV digunakan untuk mengukur kinerja atau kelayakan suatu investasi. Apabila NPV proyek adalah positif, hal itu berarti terjadi peningkatan kekayaan. Bagi perusahaan, hal ini berarti bersama nilai positif NPV mengukur terjadinya peningkatan nilai perusahaan yang dihasilkan dari suatu investasi. Dalam menggunakan metode NPV, tingkat pengembalian di isyaratkan (*required rate of return*) harus didefinisikan. Tingkat pengembalian yang diisyaratkan merupakan tingkat pengembalian minimum yang dapat diterima. Tingkat pengembalian minimum yang diterima juga disebut sebagai tingkat diskonto (*discount rate*), *hurdle rate* dan biaya modal (*cost of capital*). Apabila NPV positif, hal tersebut menandakan bahwa :

1. Investasi awal telah tertutup
2. Tingkat pengembalian yang diisyaratkan telah berhasil dipenuhi
3. Dan tingkat pengembalian yang melebihi butir(1) dan butir (2) telah diterima

Jadi, apabila NPV lebih besar dari pada 0, maka dapat disimpulkan bahwa investasi menguntungkan dan investasi dapat diterima. Apabila NPV sama dengan nol, maka pengambil keputusan dapat menerima atau menolak investasi tersebut. Akhirnya, apabila NPV lebih kecil dari pada nol, maka investasi sebaiknya ditolak.

Menurut Siregar [5] Metode IRR yaitu tingkat pengembalian didefinisikan sebagai tingkat bunga yang menentukan nilai sekarang dari arus kas masuk proyek sama dengan nilai sekarang dari biaya proyek tersebut. Dengan kata lain, IRR adalah tingkat bunga yang menjadikan NPV proyek sama dengan nol . Menurut (Kuswadi, 2007). *Internal Rate of Return (IRR)* adalah suatu tingkat bunga (bukan bunga *bank*) yang menggambarkan tingkat keuntungan dari suatu proyek atau investasi dalam persentase pada saat dimana nilai NPV sama dengan nol Rumus yang digunakan untuk menghitung IRR yaitu:

$$IRR = i_0 + \left[\frac{NPV_0}{NPV_0 - NPV_1} \right]$$

Cara menghitung nilai IRR menurut Sinaga [7] adalah sebagai berikut :

1. Menghitung arus *net cash flow* sepanjang umur proyek, ditambah nilai sisa dari aset.
2. Menentukan tingkat bunga pembandingan yang lebih besar dari tingkat *rate of return*, selisih sebaiknya tidak lebih besar dari 5%.

3. Menghitung nilai IRR menggunakan rumus ada persamaan 4.

Payback period merupakan teknik penilaian untuk mengetahui seberapa lama jangka waktu (periode) yang dibutuhkan untuk pengembalian investasi dari suatu proyek atau usaha. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Payback period* adalah:

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Arus kas bersih pertahun}}$$

Untuk menilai kelayakan suatu usaha atau proyek dari segi *Payback period* adalah :

Jika : $PP >$ umur ekonomis proyek, maka tidak layak.

: $PP <$ umur ekonomis proyek, maka layak.

Kelemahan dari metode *Payback period* adalah tidak memperhitungkan arus net profit pada tahun-tahun berikutnya, begitu juga dengan nilai sisa (*salvage value*) yang tidak dihitung setelah investasi kembali [8]. Sedangkan kelemahan *Payback period* menurut Suratman [6] yaitu mengabaikan konsep nilai waktu dari uang (*time value of money*) dan aliran kas setelah periode pengembalian, padahal aliran kas tersebut menunjukkan tingkat keuntungan yang harus diketahui oleh investor.

2. METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada *Divisi perkapalan PT Pertamina RU III (crew kapal dan crew darat) pendistribusian crude oil. PT Pertamina (Persero) RU III* yang terletak di Jln. Beringin I PO BOX 1 Plaju Palembang, Sumatera Selatan.

2.2. Metode Pengolahan Data

Setelah data diperoleh, proses selanjutnya yang dilakukan adalah mengolah data tersebut, dengan tetap mengacu pada tujuan penelitian. Metode pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif [9], menggunakan NPV dan IRR, dengan langkah proses sebagai berikut :

1. Menentukan dan menghitung *cash in* dan *cash out* dari sistem lama (*ship to ship*) distribusi *crude oil*, dari selat Bangka Muntok ke Pertamina RU III Plaju Palembang.
2. Menghitung arus kas bersih dengan mengurangi *cash in* dan *cash out* dari sistem lama (*ship to ship*) distribusi *crude oil* yang dipengaruhi dengan tingkat inflasi.
3. Menentukan biaya rencana investasi sistem baru (instalasi pipa dan tanki timbun) distribusi *crude oil*.

4. Menganalisis rencana investasi sistem baru (instalasi pipa dan tanki timbun), apakah nilai investasi sistem baru distribusi *crude oil* layak (menguntungkan) atau tidak untuk di laksanakan dimana ketentuan kelayakan ditetapkan dari hasil perhitungan dan analisis arus kas bersih sistem lama (*ship to ship*) menggunakan metode NPV dan IRR.

3. HASIL DAN DISKUSI

Pengolahan data dilakukan terhadap nilai investasi sistem baru (instalasi pipa dan tanki timbun) pendistribusian *crude oil*, melalui acuan dasar perhitungsn *cash in* dan *cash out* sistem lama (*ship to ship*) pendistribusian *crude oil* yang akan menciptakan arus kas bersih sebagai acuan analisis NPV dan IRR. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui apakah nilai investai sistem baru yaitu instalasi pipa dan tanki timbun layak dilakukan untuk menggantikan sistem distribusi lama. ketentuan layak atau tidaknya investasi sistem baru pendistribusian *crude oil* untuk dilaksanakan, ditentukan dari hasil analisis metode *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR), dengan faktor diskonto yang akan digunakan 12% dan 23%, dengan ketentuan perusahaan *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) = > 15%. Dan data nilai *cash in* dan *cash out* di pengaruhi oleh nilai inflasi = 0.02/tahun dengan beban pajak perusahaan = 30% pertahun.

Perhitungan NPV dan IRR dimulai dengan menetapkan nilai investasi sebagai asumsi dasar perhitungan, menghitung *cash in* atau pendapatan kemudian menghitung nilai *cash out* ataupun pengeluaran. Sehingga nantinya dari pengurangan nilai *cash in* dan *cash out* yang masuk dalam laporan laba rugi, akan didapatkan arus kas bersih sebagai acuan perhitungan NPV dan IRR. Tetapi sebelumnya adapun nilai depresiasi dari nilai investasi sistem baru (instalasi pipa dan tanki timbun) dengan estimasi nilai umur aset, = 10 tahun dan estimasi nilai residu = 400 miliar, yaitu sebagai berikut :

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{Harga Perolehan} - \text{Ni}}{\text{Taksiran Umur Ma}} = \frac{3.500.000.000.000 - 400.000}{10} = 310.000.000.000$$

$$\text{Tarif Depresiasi} = \text{Tarif D} = 10\%$$

Tabel 1. Nilai depresiasi investasi sistem baru

Thn	Jumlah Terdepresiasi	Tari f	Biaya Depresiasi	Akumulasi Depresiasi	Nilai Buku
1	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	310,000,000,000	3,190,000,000,000
2	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	620,000,000,000	2,880,000,000,000
3	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	930,000,000,000	2,570,000,000,000
4	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	1,240,000,000,000	2,260,000,000,000
5	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	1,550,000,000,000	1,950,000,000,000
6	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	1,860,000,000,000	1,640,000,000,000
7	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	2,170,000,000,000	1,330,000,000,000
8	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	2,480,000,000,000	1,020,000,000,000
9	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	2,790,000,000,000	710,000,000,000
10	3,500,000,000,000	10%	310,000,000,000	3,100,000,000,000	400,000,000,000

Sumber : Pengolahan Data *Microsoft Excell*

Perhitungan *cash in* atau pendapatan distribusi *crude oil* dari selat Bangka Muntok ke Pertamina RU III Palembang untuk pertahunnya dengan pengaruh tingkat inflasi = 0.02 persen pertahun.

Tabel 2. Nilai *crude oil* tahun 2017 (*cash in*)

No	Crude Oil (bl)	Harga USD	Crude Oil (liter)	Harga Rp
1	9,705,862bl	\$ 496,843,076	1,543,134,999	Rp.6,736,695,264,501

Sumber :PT Pertamina RU III Plaju, 2017

Keterangan : Harga & Kurs 2017

Harga *crude oil* tahun 2017 = \$ 51.19

Kurs Rp tahun tahun 2017 = Rp. 13.559

1 bl = 158.99 liter 159 liter

Kuantitas distribusi (bl) *crude oil* pertahun = 9,705,862 bl/tahun, dengan harga perbarel= \$51.19/bl tahun 2017, kurs rupiah = Rp 13,559 tahun 2017 dengan tingkt inflasi 0.02/tahun.

$$\begin{aligned} \text{Tahun 1} &= 9,705,862 \text{ bl} \times \$ 51.19 = \$ 496,843,076 \\ &= \$ 496,843,076 \times \text{Rp } 13,559 \\ &= \text{Rp } 6,736,695,267,484 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2} &= 9,705,862 \text{ bl} \times \$ 51.19 = \$ 496,843,076 \\ &= \$ 496,843,076 \times \text{Rp } 13,830 \\ &= \text{Rp } 6,871,429,172,834 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 3} &= 9,705,862 \text{ bl} \times \$ 51.19 = \$ 496,843,076 \\ &= \$ 496,843,076 \times \text{Rp } 14,107 \\ &= \text{Rp } 7,008,857,756,290 \end{aligned}$$

dan seterusnya.

Tabel 3. Distribusi *crude oil* (*cash in*)

Tahun	Distribusi	Kuantitas (bl)	Cash In \$	Nilai Kurs Rp	Cash In Rp
1	Crude oil	9,705,862	496,843,076	13,559	6,736,695,267,484
2	Crude oil	9,705,862	496,843,076	13,830	6,871,429,172,834
3	Crude oil	9,705,862	496,843,076	14,107	7,008,857,756,290
4	Crude oil	9,705,862	496,843,076	14,389	7,149,034,911,416
5	Crude oil	9,705,862	496,843,076	14,677	7,292,015,609,644
6	Crude oil	9,705,862	496,843,076	14,970	7,437,855,921,837
7	Crude oil	9,705,862	496,843,076	15,270	7,586,613,040,274
8	Crude oil	9,705,862	496,843,076	15,575	7,738,345,301,080
9	Crude oil	9,705,862	496,843,076	15,887	7,893,112,207,101
10	Crude oil	9,705,862	496,843,076	16,204	8,050,974,451,243

Nilai kurs rupiah dipengaruhi inflasi (0.02)

Sumber data : Hasil Pengolahan *Microsoft Excell*

Perhitungan *cash out* atau pengeluaran PT Pertamina RU III dari proses distribusi *crude oil* dari selat Bangka Muntok ke Pertamina RU III Plaju Palembang setiap tahunnya dengan pengaruh tingkat inflasi = 0.02 persen pertahun.

Tabel 4. *Losses crude oil (cash out)*

Tahun	Losses	Kuantitas (bl)	Cash Out \$	Nilai Kurs Rp	Cash out Rp
1	Crude oil	428,386	21,929,079	13,559	297,336,382,161
2	Crude oil	428,386	21,929,079	13,830	303,283,109,804
3	Crude oil	428,386	21,929,079	14,107	309,348,772,000
4	Crude oil	428,386	21,929,079	14,389	315,535,747,440
5	Crude oil	428,386	21,929,079	14,677	321,846,462,389
6	Crude oil	428,386	21,929,079	14,970	328,283,391,637
7	Crude oil	428,386	21,929,079	15,270	334,849,059,470
8	Crude oil	428,386	21,929,079	15,575	341,546,040,659
9	Crude oil	428,386	21,929,079	15,887	348,376,961,472
10	Crude oil	428,386	21,929,079	16,204	355,344,500,702

Nilai kurs rupiah dipengaruhi inflasi (0.02)

Sumber data : Hasil Pengolahan *Microsoft Excell*

A. Biaya Operasional Proses Produksi *Crude Oil*

Tahun 1, biaya proses produksi =
Rp2,594,678,106,994

Tahun 2, biaya proses produksi dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp2,594,678,106,994 x (1+0.02) =
Rp2,646,571,669,133 dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun.

B. Biaya *Losses Crude Oil*

Tahun 1, *losses crude oil* =
Rp297,336,382,161

Tahun 2, *losses crude oil* dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp297,336,382,161 x (1+0.02) =
Rp303,283,109,804 dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun.

C. Biaya Operasional STS

a. Biaya Sewa *Tag Boat*

Tahun 1, sewa *tag boat* = 3 kapal per tahun x Rp22,000,000,000
= Rp66,000,000,000

Tahun 2, sewa *tag boat* dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp66,000,000,000 x (1+0.02) =
Rp67,320,000,000, dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun.

b. Biaya Bunker (MGO-1)

Tahun 1, biaya bunker (MGO-1) =
114,480 jt liter/tahun x 5,150/liter
= Rp589,572,000

Tahun 2, biaya bunker (MGO-1) dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp589,572,000 x (1+0.02) =
IDR601,363,440 dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun.

c. Sewa *Mother Ship* (50 kapal/tahun)

Tahun 1, sewamother ship = 50 kapal pertahun x Rp19,000,000,000
= Rp950,000,000,000

Tahun 2, sewa *mother ship* dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi

= Rp950,000,000,000 x (1+0.02) =
Rp969,000,000,000, dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun.

d. Sewa *Shuttle Ship* (139 kapal/tahun)

Tahun 1, *shuttle ship* = 139 kapal/tahun x Rp6,800,000,000
= Rp945,200,000,000

Tahun 2, *shuttle ship* dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp945,200,000,000 x (1+0.02) =
Rp964,104,000,000

Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun.

e. Perizinan Syahbandar (52 minggu/tahun)

Tahun 1, syahbandar = 52 minggu/tahun x Rp177,000,000
= Rp9,204,000,000

Tahun 2, perizinan syahbandar dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp9,204,000,000 x (1+0.02) =
Rp9,388,080,000

Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun.

f. *Marine Guard* (365 hari/tahun)

Tahun 1, *marine guard* = 365 hari/tahun x Rp70,000,000
= Rp25,550,000,000

Tahun 2, *marine guard* dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp25,550,000,000 x (1+0.02) =
Rp26,061,000,000

Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun.

g. *Maintenance* Rutin (10 item/tahun)

Tahun 1, *maintenance rutin* = 10 item/tahun x Rp3,000,000,000
= Rp30,000,000,000

Tahun 2, *maintenance rutin* dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp30,000,000,000 x (1+0.02) =
Rp30,600,000,000

Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun.

h. Biaya Listrik Kapal

Tahun 1, listrik kapal =
Rp674,000,000,000

Tahun 2, listrik kapal dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp674,000,000,000 x (1+0.02) =
Rp687,480,000,000

Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun

i. Biaya Air Bersih Kapal

Tahun 1, air bersih kapal =
Rp1,200,000,000

Tahun 2, air bersih kapal dipengaruhi inflasi = 0.02, jadi
= Rp1,200,000,000 x (1+0.02) =
Rp1,224,000,000

Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi inflasi = 0.02/tahun

- D. Biaya Tenaga Kerja Langsung
- a. Karyawan Operasional STS
 Tahun 1, karyawan STS = 20 karyawan x
 Rp15,000,000 x 12 bulan
 = Rp3,600,000,000
 Tahun 2, karyawan STS dipengaruhi
 inflasi = 0.02, jadi
 = Rp3,600,000,000 x (1+0.02) =
 Rp3,672,000,000
 Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi
 inflasi = 0.02/tahun.
- b. Crew Kapal
 Tahun 1, crew kapal = 80 karyawan x
 Rp6,500,000 x 12 bulan
 = Rp6,240,000,000
 Tahun 2, crew kapal dipengaruhi inflasi =
 0.02, jadi
 = Rp6,240,000,000 x (1+0.02) =
 Rp6,364,000,000
 Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi
 inflasi = 0.02/tahun.
- c. Karyawan Maintenance
 Tahun 1, maintenance = 30 karyawan x
 Rp6,500,000 x 12 bulan
 = Rp2,340,000,000
 Tahun 2, maintenance dipengaruhi inflasi
 = 0.02, jadi
 = Rp2,340,000,000 x (1+0.02) =
 Rp2,386,800,000
 Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi
 inflasi = 0.02/tahun.
- E. Biaya Lainnya
- a. Administrasi Lain
 Tahun 1, administrasi lain =
 Rp1,347,339,053
 Tahun 2, administrasi lain dipengaruhi
 inflasi = 0.02, jadi
 = Rp1,347,339,053 x (1+0.02) =
 Rp1,374,285,835
 Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi
 inflasi = 0.02/tahun.
- b. Biaya Konsumsi Pekerja
 Tahun 1, konsumsi = Rp67,366,952,675
 Tahun 2, konsumsi dipengaruhi inflasi =
 0.02, jadi
 = Rp67,366,952,675 x (1+0.02) =
 Rp68,714,291,728
 Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi
 inflasi = 0.02/tahun.
- c. Biaya Perlengkapan Pekerja
 Tahun 1, perlengkapan =
 Rp26,946,781,070
 Tahun 2, perlengkapan dipengaruhi inflasi
 = 0.02, jadi
 = Rp26,946,781,070 x (1+0.02) =
 Rp27,485,716,691
 Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi
 inflasi = 0.02/tahun.
- d. Biaya Lainnya

Tahun 1, lainnya = Rp6,736,695,267
 Tahun 2, lainnya dipengaruhi inflasi = 0.02,
 jadi
 = Rp6,736,695,267 x (1+0.02) =
 Rp6,871,429,173
 Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi
 inflasi = 0.02/tahun.

- e. Biaya Asuransi Karyawan STS
 Tahun 1, lainnya = Rp2,600,000,000
 Tahun 2, lainnya dipengaruhi inflasi = 0.02,
 jadi
 = Rp2,600,000,000 x (1+0.02) =
 Rp2,652,000,000
 Dan sampai tahun ke 10 tetap dipengaruhi
 inflasi = 0.02/tahun.

Perhitungan laba rugi, yang merupakan pengurangan dari *cash in* dan *cash out* PT Pertamina RU III dari proses distribusi *crude oil* dari selat Bangka Muntok ke Pertamina RU III Palembang dengan pengaruh tingkat inflasi = 0.02 persen pertahun. Sehingga nantinya akan menciptakan arus kas bersih sebagai acuan perhitungan nilai NPV dan IRR.

- A. Total Cash Out
 Variabel *cost* + *fixed cost* (biaya operasional STS dan biaya tenaga kerja langsung + biaya lainnya, perhitungan dilakukan sampai tahun ke-10.
- B. Laba Kotor
Cash in (pendapatan) dari distribusi *crude oil* - total *cash out* (pengeluaran) dari proses operasional STS dan *losses cost* distribusi *crude oil*.
 Tahun 1 = 6,736,695,267,484 -
 5,710,935,829,220
 = Rp811,031,606,875
 Perhitungan dilakukan sampai dengan tahun ke-10.
- C. Laba Sebelum Pajak
 Laba kotor - nilai depresiasi. Perhitungan dilakukan sampai dengan tahun ke-10.
- D. Pajak 30%/tahun
 Laba sebelum pajak x 30 %. Perhitungan dilakukan sampai dengan tahun ke-10.
- E. Laba Bersih
 Laba sebelum pajak - pajak 30%/tahun. Perhitungan dilakukan sampai dengan tahun ke-10.
- F. Arus Kas Bersih
 Laba bersih + nilai depresiasi. Perhitungan dilakukan sampai dengan tahun ke-10.

Perhitungan NPV dan IRR dengan acuan nilai arus kas bersih, baik investasi secara membeli ataupun investasi secara rental, dengan ketentuan faktor diskonto = 12% dan 23%, dan nilai MARR = 15%.

Tabel 5. Perhitungan NPV investasi sistem baru distribusi *crude oil* dengan acuan arus kas bersih (*discount rate* 0.12)

Jumlah Periode	10	Discount Rate (0.12)	Present Value
Faktor Diskonto	0.12		
Investasi Awal	3,500,000,000,000	Table NPV	
Periode	Aliran Kas Masuk		
0	(3,500,000,000,000)		(3,500,000,000,000)
1	811,031,606,785	0.8929	724,170,121,698
2	825,392,238,920	0.7972	658,002,692,867
3	902,720,889,710	0.7118	642,556,729,296
4	919,035,427,504	0.6355	584,047,014,179
5	935,676,256,055	0.5674	530,902,707,685
6	952,649,901,176	0.5066	482,612,439,936
7	969,963,019,199	0.4523	438,714,273,584
8	987,622,399,583	0.4039	398,900,687,192
9	1,005,634,967,575	0.3606	362,631,969,307
10	1,024,007,786,926	0.3220	329,730,507,390
		NPV	5,152,269,143,134
		NPV	1,652,269,143,134

Sumber data : Hasil Pengolahan *Microsoft Excell*

Tabel 6. Perhitungan NPV investasi sistem baru distribusi *crude oil* dengan acuan arus kas bersih (*discount rate* 0.23)

Jumlah Periode	10	Discount Rate (0.23)	Present Value
Faktor Diskonto	0.23		
Investasi Awal	3,500,000,000,000	Table NPV	
Periode	Aliran Kas Masuk		
0	(3,500,000,000,000)		(3,500,000,000,000)
1	811,031,606,785	0.8130	659,375,290,069
2	825,392,238,920	0.6610	545,569,594,104
3	902,720,889,710	0.5374	485,107,688,895

Sumber data : Hasil Pengolahan *Microsoft Excell*

Tabel 7. Perhitungan NPV investasi sistem baru distribusi *crude oil* dengan acuan arus kas bersih (*discount rate* 0.23)

Jumlah Periode	10	DISCOUNT RATE (0.23)	PRESENT VALUE
FAKTOR DISKONTO	0.23		
INVESTASI AWAL	3,500,000,000,000	TABLE NPV	
PERIODE	ALIRAN KAS MASUK		
4	919,035,427,504	0.4369	401,524,275,724
5	935,676,256,055	0.3552	332,353,343,110
6	952,649,901,176	0.2888	275,107,644,295
7	969,963,019,199	0.2348	227,729,554,526
8	987,622,399,583	0.1909	188,516,791,588
9	1,005,634,967,575	0.1552	156,060,991,978
10	1,024,007,786,926	0.1262	129,196,915,361
		NPV	3,400,542,089,650
		NPV	(99,457,910,350)

Sumber data : Hasil Pengolahan *Microsoft Excell*

Tabel 8. Perhitungan IRR investasi sistem baru distribusi *crude oil* dengan acuan arus kas bersih

Perhitungan interpolasi : <i>Internal Rate of Return</i>		
Selisih Bunga	Selisih PV	Selisih PV dengan Investasi Awal
23%	(99,457,910,350)	3,500,000,000,000
12%	1,652,269,143,134	5,152,269,143,134
11%	1,751,727,053,484	1,652,269,143,134
IRR=	12% + (Rp.1,652,269,143,134/Rp.1,751,727,053,484) x 11 %	
IRR=	22.38%	

Sumber data : Hasil Pengolahan *Microsoft Excell*

Tabel 9. Perhitungan *payback period* investasi sistem baru distribusi *crudeoil* dengan acuan arus kas bersih

PERHITUNGAN PAY BACK PERIOD		
JUMLAH PERIODE	10	PAYBACK PERIOD
INVESTASI AWAL	3,500,000,000,000	
PERIODE	ALIRAN KAS MASUK	
0	(3,500,000,000,000)	(3,500,000,000,000)
1	811,031,606,785	(2,688,968,393,215)
2	825,392,238,920	(1,863,576,154,295)
3	902,720,889,710	(960,855,264,585)

Sumber data : Hasil Pengolahan *Microsoft Excell*

Tabel (Lanjutan) 10. Perhitungan *payback period* investasi sistem baru distribusi *crudeoil* dengan acuan arus kas bersih

PERHITUNGAN PAY BACK PERIOD		
JUMLAH PERIODE	10	PAYBACK PERIOD
INVESTASI AWAL	3,500,000,000,000	
PERIODE	ALIRAN KAS MASUK	
4	919,035,427,504	(41,819,837,080)
5	935,676,256,055	893,856,418,974
6	952,649,901,176	1,846,506,320,150
7	969,963,019,199	2,816,469,339,349
8	987,622,399,583	3,804,091,738,932
9	1,005,634,967,575	4,809,726,706,507
10	1,024,007,786,926	5,833,734,493,433

Sumber data : Hasil Pengolahan *Microsoft Excell*

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa arus kas bersih yang tercipta setiap tahunnya memiliki nilai yang positif dengan nominal awal rencana investasi sistem baru yaitu sebesar Rp 3,500,000,000,000. Dari perhitungan didapatkan nilai IRR = 22.38% > MARR = 15%, yang artinya nilai *alternative* investasi sistem baru (instalasi pipa dan tanki timbun) distribusi *crude oil* layak (menguntungkan) untuk dijalankan. Didukung dengan *payback period* yang baik, yaitu selama 5 tahun. Serta *alternative* investasi sitem baru (instalasi pipa dan tanki timbun) meminimalkan nilai *losses* distribusi *crude oil*, dimana nilai *losses alternative* sistem baru = 42,500 bl < dari nilai *losses* sistem lama = 428,386 bl.

Berdasarkan hasil kesimpulan, rencana investasi sistem baru baik dilakukan, karena memberikan *profit* yang baik bagi perusahaan PT Pertamina RU III Palembang. Didukung dengan dokumentasi data nilai *losses* dari sistem baru yang kecil dengan *payback period* nilai investasi yang baik. Dan untuk penelitian selanjutnya penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pembandingan dan acuan untuk penelitian, guna membantu menyempurnakan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bodie, Z, Kane.A; Marcus, A.J. 1995. *Essential Og Investment*, 2nd edition, Washington: Richard D. Irwin Inc
- [2] Francis, J.C. 1991. *Investment : Analysis and Management*, 5th. Singapore: McGrawhill INC
- [3] Raharjaputra, Hendra S, 2009, “ *Buku Panduan Praktis Manajemen Keuangan dan Akutansi untuk Eksekutif Perusahaan*”, Jakarta, Salemba Empat.
- [4] Ristono, Agus, Puryani, 2011, “*Ekonomi Teknik*” Yogyakarta, Edisi 1, Graha Ilmu.
- [5] Siregar, Baldric, Dkk, 2014, “*Akutansi Manajemen*”, Jakarta Selatan, Salemba Empat. , Jurnal Akutansi
- [6] Suratman. 2001. *Studi Kelayakan Proyek: Teknik dan Prosedur Penyusunan Laporan*. Yogyakarta : J & J Learning
- [7] Sinaga, Dadjim. 2009. *Studi Kelayakan Bisnis Dalam Ekonomi Global: Teori dan Aplikasinya dalam Evaluasi Proyek*. Jakarta : Mitra Wacana Media
- [8] Sinaga, Dadjim, & Saragih, Herlina J. R. 2013. *Studi Kelayakan Investasi Pada Proyek Dan Bisnis Dalam Perspektif Iklim Investasi Perekonomian Global: Teori dan Aplikasinya dalam Menilai Investasi Modal dalam Proyek dan Bisnis*. Jakarta : Mitra Wacana Media Jilid 5, No. 4, (<http://www.malang.ac.id>, diakses 20 Januari 2000).
- [9] Dwipriyoko, E., Bon, A. T. B., & Sukono, F. (2019), Enterprise Architecture Planning as New Generation Cooperatives Research Methods, *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1179, No. 1, p. 012094), IOP Publishing.