

Analisa Kelayakan Pengelolaan limbah Plastik Di Kota Nabire

Ali Waromi¹

¹)Program Studi Teknik Industri, Universitas Satya Wiyata Mandala

Email:

¹)aliwaromi.uswim@gmail.com

ABSTRAK

Di zaman sekarang ini hampir semua tempat berpemukiman sempit dan padat di kota Nabire bermasalah dengan sampah. Setidaknya kita mudah menjumpai sampah sayuran, botol-botol plastik, yang mengambang di saluran irigasi (parit), aliran sungai, hingga berserakan di pinggir jalan namun sebagian warga yang melihat hal itu nyata hanya bersikap acuh. Akibatnya, sampah tersebut berakibat buruk bagi masyarakat itu sendiri.

Walaupun pemerintah daerah kabupaten Nabire khususnya Dinas kebersihan sudah bekerja secara maksimal, dengan bekerja setiap hari kerja, menyediakan bak penampungan sampah di tempat-tempat umum, namun bak sampah yang tersedia tidak dapat menampung sampah-sampah tersebut contohnya pada bak penampungan sampah di pasar sore terdapat empat buah bak penampungan sampah namun bak tersebut tak dapat menampung sampah baik dari sampah pasar maupun sampah warga yg tinggal di sekitar pasar.

Di kota-kota besar di Indonesia hampir semua tempat bermasalah dengan sampah berton-ton sampah yang dihasilkan oleh warga masyarakat setiap harinya membuat Tempat Pembuangan sampah Akhir menjadi cepat penuh. Dengan demikian pemerintah kota setempat harus mencari lokasi lain untuk di jadikan Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dan pastinya menimbulkan kontradiksi dari warga masyarakat sekitar yang lokasinya terpilih menjadi Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Setiap tahun penduduk kota Nabire semakin bertambah, pastinya kota kita ini akan sama nasibnya dengan kota-kota lain di Indonesia bila masalah sampah ini tidak di tangani secara serius baik dari pemerintah maupun kita sebagai masyarakat.

Ada beberapa cara menanggulangi masalah sampah yaitu dengan daur ulang untuk sampah non organik dan sampah organik di buat menjadi pupuk organik,

Daur ulang limbah plastik adalah salah satu usaha yang cukup menjanjikan dan memberikan banyak keuntungan baik bagi diri sendiri yang berupa keuntungan secara materi dan bagi orang lain yang dapat berupa lapangan pekerjaan, serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang di sebabkan oleh sampah plastik.

Kata kunci: Pengolahan, Sampah, Plastik, Limbah, Nabire, Papua

ABSTRACT

In this day and age, almost all narrow and densely populated areas in Nabire city have problems with garbage. At least we can easily find vegetable waste, plastic bottles, floating in irrigation canals (tits), river flows, and scattered on the side of the road, but some residents who see it as real are just indifferent. As a result, the waste is bad for the community itself.

Even though the local government of Nabire district, especially the cleaning service has worked optimally, by working every weekday, providing garbage collection tanks in public

places, the available trash bins cannot accommodate the garbage, for example in the garbage collection bins in the afternoon market there are There are four garbage collection tanks, but the tubs cannot accommodate both market waste and waste from residents living around the market.

In big cities in Indonesia, almost all places have problems with tons of waste generated by the community every day making the Final Disposal Site full quickly.), and certainly cause contradictions from the local community whose location was chosen to be a Final Disposal Site (TPA).

Every year the population of the city of Nabire is increasing, of course our city will have the same fate as other cities in Indonesia if this waste problem is not taken seriously from both the government and us as a society.

There are several ways to overcome the waste problem, namely by recycling non-organic waste and making organic waste into organic fertilizer,

Plastic waste recycling is one of the businesses that is quite promising and provides many benefits both for oneself in the form of material benefits and for others which can be in the form of employment, and can reduce environmental pollution caused by plastic waste.

Keywords: Processing, Waste, Plastic, Waste, Nabire, Papua

Pendahuluan

Sejak tahun 1950-an plastik menjadi bagian penting dalam hidup manusia. Plastik digunakan sebagai bahan baku kemasan, tekstil, bagian-bagian mobil dan alat-alat elektronik. Dalam dunia kedokteran, plastik bahkan digunakan untuk mengganti bagian-bagian tubuh manusia yang sudah tidak berfungsi lagi. Pada tahun 1976 plastik dikatakan sebagai materi yang paling banyak digunakan dan dipilih sebagai salah satu dari 100 berita kejadian pada abad ini.

Plastik pertama kali diperkenalkan oleh Alexander Parkes pada tahun 1862 di sebuah ekshibisi internasional di London, Inggris. Plastik temuan Parkes disebut *parkesine* ini dibuat dari bahan organik dari selulosa. Parkes mengatakan bahwa temuannya ini mempunyai karakteristik mirip karet, namun dengan harga yang lebih murah. Ia juga menemukan bahwa *parkesine* ini bisa dibuat transparan dan mampu dibuat dalam berbagai bentuk. Sayangnya, temuannya ini tidak bisa dimasyarakatkan karena mahalnya bahan baku yang digunakan.

Pada akhir abad ke-19 ketika kebutuhan akan bola biliar meningkat, banyak gajah dibunuh untuk diambil gadingnya sebagai bahan baku bola biliar. Pada tahun 1866, seorang Amerika bernama John Wesley Hyatt, menemukan bahwa seluloid bisa dibentuk menjadi bahan yang keras. Ia lalu membuat bola biliar dari bahan ini untuk menggantikan gading gajah. Tetapi, karena bahannya terlalu rapuh, bola biliar ini menjadi pecah ketika saling berbenturan.

Bahan sintetis pertama buatan manusia ditemukan pada tahun 1907 ketika seorang ahlikimia dari New York bernama Leo Baekeland mengembangkan resin cair yang ia beri nama *bakelite*. Material baru ini tidak terbakar, tidak meleleh dan tidak mencair di dalam larutan asam cuka. Dengan demikian, sekali bahan ini terbentuk, tidak akan bisa berubah. *Bakelite* ini bisa ditambahkan ke berbagai material lainnya seperti kayu lunak.

Tidak lama kemudian berbagai macam barang dibuat daribakelite, termasuk senjata dan mesin-mesin ringan untuk keperluan perang. *Bakelite* juga

digunakan untuk keperluan rumah tangga, misalnya sebagai bahan untuk membuat isolasi listrik.

Rayon, suatu modifikasi lain dari selulosa, pertama kali dikembangkan oleh Louis Marie Hilaire Bernigaut pada tahun 1891 di Paris. Ketika itu ia mencari suatu cara untuk membuat sutera buatan manusia dengan cara mengamati ulat sutera. Namun, ada masalah dengan rayon temuannya ini yaitu sangat mudah terbakar. Belakangan masalah ini bisa diatasi oleh Charles Topham.

Pengertian Sampah Plastik

Sampah plastik merupakan sampah yang dapat didaur ulang menjadi barang2 yang berguna bahkan menjadi barang yang bernilai bila dikerjakan oleh orang2 yang berkreatifitas, contoh smpah plastik itu seperti bungkus makanan ringan, bungkus detergen, botol air mineral dll.

Nama plastik mewakili ribuan bahan yang berbeda sifat fisis, mekanis, dan kimia. Secara garis besar plastik dapat digolongkan menjadi dua golongan besar, yakni plastik yang bersifat thermoplastic dan yang bersifat thermoset. Thermoplastic dapat dibentuk kembali dengan mudah dan diproses menjadi bentuk lain, sedangkan jenis thermoset bila telah mengeras tidak dapat dilunakkan kembali.

Plastik yang paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah dalam bentuk thermoplastic. Plastik juga merupakan bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya bagi lingkungan. Limbah daripada plastik ini sangatlah sulit untuk diuraikan secara alami. Untuk menguraikan sampah plastik itu sendiri membutuhkan kurang lebih 80 tahun agar dapat terdegradasi secara sempurna.

Oleh karena itu penggunaan bahan plastik dapat dikatakan tidak bersahabat ataupun konservatif bagi lingkungan apabila digunakan tanpa menggunakan batasan tertentu. Sedangkan di dalam kehidupan sehari-hari, khususnya kita yang berada di Indonesia, penggunaan bahan plastik bisa kita temukan di hampir seluruh aktivitas hidup kita. Padahal apabila kita sadar, kita mampu berbuat lebih untuk hal ini yaitu dengan menggunakan kembali atau reuse kantung plastik yang disimpan di rumah. Dengan demikian secara tidak langsung kita telah mengurangi limbah plastik yang dapat terbuang percuma setelah digunakan (reduce). Atau bahkan lebih bagus lagi jika kita dapat mendaur ulang plastik menjadi sesuatu yang lebih berguna (recycle).

Metode Penelitian

Secara geografis, kawasan perkotaan Nabire yang memiliki luas 44.37 km² atau 443.7 Ha, terletak pada kawasan Teluk Cendrawasih pada posisi diantara 3° 19' 12" - 3° 24' 00" LS dan 134° 28' 12" -135° 32' 24"BT .

Jumlah penduduk Distrik Nabire mencapai 33% dari total jumlah penduduk kabupaten Nabire, tepatnya 55.552 jiwa (data tahun 2007). Terkonsentrasinya penduduk di distrik ini antara lain juga disebabkan karena kedudukannya yang secara administratif merupakan ibukota kabupaten dengan berbagai kelengkapan infrastruktur seperti bandara udara dan pelabuhan. Dari beberapa kelurahan yang ada di Distrik Nabire, kelurahan yang berada di kawasan pusat kota memiliki jumlah penduduk yang relatif besar, antara lain kelurahan Oyehe dengan jumlah penduduk

6.065 jiwa, kelurahan Nabarua dengan jumlah penduduk 5.835 jiwa, kelurahan Karang Mulia dengan jumlah penduduk 5.502 jiwa, kelurahan Morgo dengan jumlah penduduk 5.003 jiwa dan Kalibobo dengan jumlah penduduk 4.869 jiwa. Permukiman di kelurahan Oyehe, Morgo dan Nabarua pada umumnya berada pada kawasan pantai Teluk Cendrawasih.

Pertumbuhan penduduk Kabupaten Nabire tergolong tinggi yaitu 5.67 % per tahun untuk periode 2002-2005. Dan pertumbuhan penduduk ini mengalami peningkatan yang signifikan pada periode Tahun. 2003-2004, dari 2.53% (2002-2003) menjadi 5.83% (2003-2004), dan pada periode 2004-2005 mengalami sedikit penurunan. Hal ini tentunya tidak terlepas dari kejadian gempa bumi pada tahun 2004 akhir.

Dari 12 kelurahan yang termasuk dalam kawasan perkotaan Nabire, beberapa kelurahan memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi, yaitu kelurahan Kali Harapan dengan tingkat pertumbuhan penduduk pada tahun 2005 sebesar 32.38%, Kelurahan Kalibobo dengan tingkat pertumbuhan penduduk 18.17% dan kelurahan Oyehe dengan tingkat pertumbuhan penduduk 15.73%. Untuk 2 kelurahan yang disebutkan terdahulu (kelurahan Kalisusu dan Kalibobo), tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi tidak menjadi masalah karena luas wilayah yang belum terbangun masih relatif luas, sedangkan Kelurahan Oyehe yang berada pada kawasan pantai sudah merupakan kawasan dengan kawasan terbangun yang relatif padat. Penduduk Distrik Nabire pada tahun 2007 berjumlah 52.870 jiwa. Sedangkan pada tahun 2006 sebanyak 52.274 jiwa, yang menunjukkan penambahan penduduk sebesar 1,14%. Sekarang ini hampir semua tempat berpemukiman sempit dan padat di kota Nabire bermasalah dengan sampah. Setidaknya kita mudah menjumpai sampah sayuran, botol-botol plastik, yang mengambang di saluran irigasi (parit), aliran sungai, hingga berserakan di pinggir jalan namun sebagian warga yang melihat hal itu nyata hanya bersikap acuh. Akibatnya, sampah tersebut berakibat buruk bagi masyarakat itu sendiri

Pengolahan Limbah Plastik

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industrimaupun domestik (rumah tangga, yang lebih dikenal sebagai sampah), yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Jenis limbah pada dasarnya memiliki dua bentuk yang umum yaitu; padat dan cair, dengan tiga prinsip pengolahan dasar teknologi pengolahan limbah;

Limbah dihasilkan pada umumnya akibat dari sebuah proses produksi yang keluar dalam bentuk %scrap atau bahan baku yang memang sudah bisa terpakai. Dalam sebuah hukum ekologi menyatakan bahwa semua yang ada di dunia ini tidak ada yang gratis. Artinya alam sendiri mengeluarkan limbah akan tetapi limbah tersebut selalu dan akan dimanfaatkan oleh makhluk yang lain. Prinsip ini dikenal dengan prinsip Ekosistem atau ekologi sistem dimana makhluk hidup yang ada di dalam sebuah rantai pasok makanan akan menerima limbah sebagai bahan baku yang baru

Plastik merupakan material yang sangat akrab dalam kehidupan manusia. Kemajuan teknologi plastik membuat aktivitas produksi plastik terus meningkat. Hampir setiap produk menggunakan plastik sebagai kemasan atau bahan dasar. Material plastik banyak digunakan karena memiliki kelebihan dalam sifatnya

yang ringan, transparan, tahan air, serta harganya relatif murah dan terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Segala keunggulan ini membuat plastik digemari dan banyak digunakan dalam hampir setiap aspek kehidupan manusia. Akibatnya jumlah produk plastik yang akan menjadi sampah pun terus bertambah. Limbah plastik yang umum ditemukan di tempat pembuangan sampah antara lain botol minuman dan deterjen yang termasuk jenis PET, dan kantong plastik. Jumlah kantong plastik di TPA terus menumpuk karena tidak terlalu diminati karena memiliki nilai jual yang rendah. Kantong-kantong plastik ini tidak mudah terurai sehingga hanya akan terus menumpuk dan bertambah di TPA sampai 1000 tahun ke depan. Oleh karena itu diperlukannya suatu solusi tepat yang bukan hanya mengurangi penggunaan kantong plastik karena selama masih diijinkan untuk digunakan maka kantong plastik itu akan terus ada dan bertambah.

Limbah kantong plastik yang menumpuk di TPA dapat menjadi peluang dan jika diolah dengan benar dapat menjadi sumber daya. Pengembangan proses pengolahan kantong plastik dilakukan melalui eksperimentasi untuk membuka peluang pemanfaatan kantong plastik dengan penerapan teknologi sederhana, murah, dan nyata. Eksperimen juga mencakup eksplorasi sifat dan karakteristik kantong plastik yang unik untuk diaplikasikan menjadi produk bernilai tinggi sehingga dapat menaikkan nilai dari limbah kantong plastik. Berbagai macam dampak limbah plastik tersebut tentunya akan membawa ancaman lebih besar jika tidak segera diatasi. Terdapat berbagai macam cara untuk mengatasi limbah plastik, diantaranya yaitu reuse, reduce, dan recycle limbah plastik. Penggunaan atau pemanfaatan kembali limbah plastik (reuse) dapat menjadi salah satu upaya pengelolaan limbah plastik secara benar sekaligus hemat biaya, waktu, energi, dan sumber daya. Limbah plastik tersebut digunakan lagi sesuai dengan fungsi sebelumnya atau dengan fungsi yang berbeda. Pilih barang plastik yang masih bisa digunakan dan jangan gunakan barang plastik yang sekali pakai. Reduce yaitu upaya pengurangan penggunaan material-material atau bahan-bahan yang dapat menghasilkan limbah plastik, misalnya hindari penggunaan barang atau benda yang sekali pakai, pilih barang atau benda yang dapat didaur ulang, dan yang dapat diisi ulang. Sedangkan recycle atau daur ulang merupakan upaya mengatasi limbah plastik dengan cara mengolah kembali limbah plastik sehingga memiliki banyak fungsi dan bernilai ekonomis. Proses daur ulang pada limbah plastik biasanya dimulai dari pengumpulan sampah, penyortiran sampah, pembersihan sampah, kemudian proses pengolahan atau produksi untuk menjadi material baru. Untuk bisa didaur ulang limbah plastik harus memenuhi beberapa persyaratan terlebih dahulu, misalnya limbah bersifat homogen, sudah berbentuk sesuai dengan kebutuhan, tidak teroksidasi, dan tidak terkontaminasi. Biasanya daur ulang pada limbah plastik dilakukan oleh industri. Saat ini 80% lebih jenis limbah plastik bisa didaur ulang walaupun terdapat penggunaan zat tambahan agar material hasil daur ulang lebih berkualitas. Bahaya limbah plastik bisa diminimalisasi jika kita semua ikut berperan aktif dalam mengelola limbah plastik dengan baik dan benar, misalnya dengan cara menerapkan prinsip 3R reuse, reduce, dan recycle dalam kehidupan sehari-hari.

Analisa

Dalam melakukan analisa kelayakan pengelolaan limbah plastik penulis memakai metode d bawah ini untuk mengukur sejauh mana kelayakan usaha ini Metode Payback periode

Metode ini mencoba mengukur seberapa cepat investasi bisa kembali, karena itu satuan hasilnya bukan persentase, tetapi satuan waktu (bulan, tahun dsb). Kalau periode payback ini lebih pendek daripada yang disyaratkan maka proyek ini dikatakan menguntungkan, sedangkan kalau lebih lama proyek di tolak atau tidak diterima . Problema utama dari metode ini adalah sulitnya menentukan periode payback maksimum yang disyaratkan, untuk dipergunakan sebagai angka pembanding kelemahan-kelemahan lainnya adalah:

- a. Diabaikannya nilai waktu uang
- b. Diabaikannya aliran kas setelah periode payback

Rumus ;

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Investasi Bersih}}{\text{Arus kas bersih tahunan}}$$

Metode Net Present Value

Metode ini menghitung selisih nilai sekarang investasi dengan nilai sekarang penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang lebih besar dari nilai sekarang investasi, maka proyek ini dikatakan menguntungkan sehingga diterima, sedangkan apabila lebih kecil (NPV negatif), proyek ditolak karena nilainya tidak menguntungkan. Secara formal metode ini dinyatakan dalam bentuk sebagai berikut :

$$\text{NPV} = I_0 - \frac{A_t}{(1+K)^t}$$

Keterangan :

I_0 = Modal Dasar

A_t = Arus kas bersih

K = Tingkat keuntungan minimal yang diterima investor

Metode Internal Rate return (IRR)

IRR dapat diidentifikasi sebagai tingkat bunga yang akan menjadikan jumlah nilai sekarang dari proced yang diharapkan akan diterima sama dengan jumlah nilai sekarang dari pengeluaran modal. Pada dasarnya IRR harus dicari dengan cara trial & error.

Rumus :

$$\sum_{t=0}^n \left[\frac{A_t}{(1+r)^t} \right] = 0$$

Keterangan :

r = Tingkat bunga

At = cash flow untuk periode t

n = Periode yang terakhir dari cash flow yang diharapkan

MIRR (Modified Internal Rate of Return)

Metode Modified Internal Rate Of Return, disingkat MIRR, adalah metode yang memodifikasi metode IRR. MIRR adalah discount rate yang menyebabkan present value pengeluaran kas sama dengan nilai akhir akhir kas yang akan terjadi (terminal value) yang dihasilkan oleh suatu proyek investasi. Nilai akhir yang akan terjadi dihitung dengan cara mencari nilai mendatang (future Value), aliran kas masuk di akhir umur ekonomis suatu proyek dengan menggunakan biaya modal sebagai faktor pengali atau pengganda.

Rumusan dari Metode Modified Internal Rate of Return (MIRR), adalah :

$$PV \text{ Biaya} = \frac{\sum_{t=1}^n (CIF_t) (1+k)^{n-t}}{(1+MIRR)^n}$$

MIRR mempunyai kelebihan dibandingkan dengan IRR, karena MIRR mengasumsikan bahwa aliran kas proyek diinvestasikan kembali (*reinvestment*) dengan menggunakan biaya modal. Disamping itu, MIRR dapat juga menghindari IRR ganda (*multiple*) yang terjadi pada metode IRR.

Hasil dan Pembahasan

Investasi

Dalam analisa studi kelayakan pengelolaan limbah plastik di kota Nabire asumsi yang digunakan dalam melakukan investasi awal untuk pengolahan limbah plastik seperti tertera pada table 4.1. dibawah ini.

Tabel 1. : Tabel investasi

No	Investasi	Satuan	Harga (Rp)
1	Cuser/mesin giling	1unit	50.000.000
2	Mesin penggerak	1unit	10.000.000
3	Bangunan	3unit	45.000.000
4	Sewa lahan/tahun	50m x 50m	20.000.000
5	Tempat dan peralatan jemur	3unit	2.000.000
6	Mobil picap bekas	1unit	60.000.000
7	Pemasangan listrik PLN	1unit	5.000.000
8	Pembuatan bak cuci	3unit	3.000.000
9	Pembuatan sumur	1unit	5.000.000

Dari perkiraan biaya investasi dalam proses pengolahan limbah didapatkan biaya total : biaya investasi Rp. 220.000.000

Biaya Produksi

Pada proses produksi limbah plastik ini diperlukan beberapa kebutuhan biaya, yang terperinci pada table 4.2.

Tabel 2 : biaya produksi

No	Komponen	Jumlah harga (Rp)
1	Pembelian bahan baku	2000.000
2	Transportasi pembelian bahan baku	11.550.000
3	Gaji 2 karyawan	3.000.000
4	biaya pengiriman	14.000.000
5	biaya perawatan mesin	200.000
6	Biaya listrik perbulan	300.000
7	Biaya lain lain	500.000

Jumlah biaya produksi untuk satu kali pengiriman sebanyak Rp 30.550.000

1. Kapasitas mesin pencacah plastik 50 kg/jam dengan waktu kerja 8 jam/hari dan 25 hari kerja dalam 1bulan
 $50 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam/hari} \times 25 \text{ hari kerja} = \text{Rp } 10.000 \text{ kg cacahan plastik atau } 10 \text{ ton}$
2. Harga solar naik 5%, pertahun harga bensin 5% pertahun, dan harga oil 5% pertahun
 $\text{Rp } 13.000 \times 5\% = \text{Rp } 650 \text{ pertahun. } 7.700 \times 5\% = 385 \text{ pertahun}$
 $\text{Rp } 50.000 \times 5\% = \text{Rp } 2.500 \text{ pertahun}$
3. Gaji dua karyawan naik 10% per tahun
 $\text{Rp } 15.000.000 / \text{karyawan} \times 2 \text{ orang} = \text{Rp } 30.000.000$
 $\text{Rp } 30.000.000 \times 10\% = \text{Rp } 300.000$
4. Biaya perawatan mesin naik 10 % pertahun
 $\text{Rp } 200.000 \times 10\% = \text{Rp } 20.000$
5. Biaya asuransi 1% dari perolehan nilai asset dan di asumsikan tetap, karena biaya asuransi berdasarkan harga perolehan asset.
6. Pajak di asumsikan 30% pertahun

Biaya Tetap

a . Biaya Minyak Oli Mesin penggerak

Minyak oil meditrans 40, 1000ml sebanyak 3 botol diperlukan sebagai pelumas mesin. Selama satu bulan produksi Rp. 50.000 per botol. Dalam satu tahun dibutuhkan biaya pemakaian oli sebesar : $3 \text{ botol oil} \times 12 \text{ bulan} \times \text{Rp. } 150.000 = \text{Rp. } 1.800.000$.

b. Biaya Minyak oil mobil pengangkut

Minyak mesran 40, 1000ml sebanyak 3 botol diperlukan sebagai pelumas mesin. Selama satu bulan produksi Rp. 50.000 per botol. Dalam satu tahun dibutuhkan biaya pemakaian oli sebesar : $3 \text{ botol oil} \times 12 \text{ bulan} \times \text{Rp. } 150.000 = \text{Rp. } 1.800.000$.

c. Biaya Gaji Tenaga Kerja

Untuk melakukan kegiatan produksi biji plastik di butuhkan 2 orang pekerja dengan gaji perorang sebesar Rp.1.500.000 jadi untuk mebayar gaji 2 orang pekerja d butuhkan biaya sebesar : $Rp.1.500.000 \times 2 \text{ orang} = Rp3.000.00$

d. Biaya Asuransi

Biaya Asuransi per tahun diperkirakan nilainya 1% dan nilai pembelian mesin potong dan mesin penggerak yaitu $Rp. 60.000.000 : 1\% = Rp.6.000.000$ per tahun

Biaya Variabel

a. Biaya Bahan Bakar

1. Bahan bakar yang digunakan untuk nmesin penggerak adalah solar dengan harga Rp. 13.000 per liter,Dalam 1 bulan kira kira memakai 200L solar : $Rp.13.000 \times 200 = Rp2.600.000$
2. Bahan bakar yang di gunakan untuk mobil pengangkut adalah bensin dengan harga Rp. 7.700 per liter, dalam satu bulan kira kira memakai 50L dalam sehari

b. Biaya Depresiasi

Biaya depresiasi adalah biaya non kas. Perhitungan umur ekonomis peralatan adalah 5 tahun. Metode penyusutan adalah metode garis lurus. sehingga biaya depresiasi $Rp220.000.000 \times 10\% = Rp. 2.200.000.000$
 $Rp.7.700 \times 50 = Rp 385.000$ perhari
 $Rp385.000 \times 30 \text{ hari} = Rp 11.550.000$

Analisis usaha pengelolaan limbah plastik di kota Nabire

1. Biaya Produksi

- Transpotasi pebelian bahan baku	: Rp 11.550.000
- Gaji karyawan 1500.000 x 2 orang	: Rp 3.000.000
- Pembelian bahan baku atau sampah plastik	: Rp 2.000.000
- Biaya pengiriman hasil produksi	: Rp 14.000.000
- Biaya pembayaran listrik	: Rp 300.000
- Biaya perawatan mesin	: Rp 200.000
- Biaya lain lain	: Rp 500.000
Total Biaya Produksi	: Rp 30.550.000

2. Hasil Penjualan

- Biji plastik Plastik PP 2 ton x 6.000/kg	: Rp 12.000.000
- Biji plastik LDLE 2 ton x 6.000/kg	: Rp 12.000.000
- Biji plastik HDPE 2 ton x 6.000/kg	: Rp 12.000.000
- Biji plastik PE 2 ton x 6.000/kg	: Rp 12.000.000
- Biji plastik PVC 2 ton x 6.000/kg	: Rp 12.000.000

Total Penjualan penjualan dalam 1kontener pengiriman: Rp 60.000.000

3. Keuntungan

Penjualan - Biaya Produksi = $Rp 60.000.000 - Rp 30.550.000$
 Total keuntungan = $Rp 29.450.000$

Kelayakan Usaha

1. Break Even Point (BEP)

$$\begin{aligned} \text{BEP produksi} &= \text{biaya produksi / harga jual} \\ &= 30.550.000 / 6.000 \\ &= 5091 \end{aligned}$$

Hasil ini menandakan bahwa dalam satu bulan produksi biji plastik mencapai 50,91 ton, usaha tidak mengalami keuntungan dan kerugian.

$$\begin{aligned} \text{BEP harga} &= \text{biaya produksi/jumlah produksi} \\ &= 30.550.000/10.000\text{kg} \\ &= 3.055 \end{aligned}$$

Dengan harga jual ke pabrik Rp 3.055/kg, usaha mengalami titik impas.

2. Benefit Cost Ratio (B/C)

$$\begin{aligned} \text{B/C} &= \text{keuntungan/biaya produksi} \\ &= \text{Rp}29.450.000/ \text{Rp} 30.550.000 \\ &= 0,9 \end{aligned}$$

Dengan hasil B/C sebesar 0,9 berarti dari biaya yang dikeluarkan akan memperoleh keuntungan sebesar 0,9%.

3. Pay Beck Periode

$$\begin{aligned} \text{PBP} &= \text{nilai investasi / keuntungan per tahun} \\ &= 220.000.000 / (29.450.000 \times 12 \text{ bulan}) \\ &= 1,5 \text{ Tahun atau 18 bulan} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan PBP adalah 18 bulan, artinya dalam waktu 18 bulan modal usaha kembali

Kesimpulan

Hasil analisa kelayakan pengolahan limbah plastic di kota Nabire adalah layak dimana didasari oleh Break Even Point (BEP) Hasil ini menandakan bahwa dalam satu bulan produksi biji plastik mencapai 50,91 ton, usaha tidak mengalami keuntungan dan kerugian dan dengan harga jual ke pabrik Rp 3.055/kg, usaha mengalami titik impas. Benefit Cost Ratio (B/C) Dengan hasil B/C sebesar 0,9 berarti dari biaya yang dikeluarkan akan memperoleh keuntungan sebesar 0,9%.Pay Beck Periode Hasil perhitungan PBP adalah 18 bulan, artinya dalam waktu 18 bulan modal usaha kembali

Daftar Pustaka

1. Budiyanoro, C.,2010, Thermoplastik dalam Industri, Teknik Media, Surakarta
2. Ekky Wahyudi, Zultiniar, dkk. 2016, "Pengolahan Sampah Plastik Polipropilena (Pp) Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Metode Perengkahan Katalitik Menggunakan Katalis Sintetik".
3. Fahlevi,M.R.(2012)SampahPlastik (<http://rizafahlevi.blogspot.com/2012/01/twit-sampah-plastik.html>)
4. Jainal Arifin, Sobar Ihsan (2018) Analisa dan Perancangan Limbah Plastik Sampah Polyethylen Terephthalate Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Alternatif Jurnal EEICT Vol 1.

5. Kumar S., Panda, A.K., dan Singh, R.K. (2011) A Review on Tertiary Recycling of High-Density Polyethylene to Fuel, Resources, Conservation and Recycling Vol. 55 893– 910
6. Saputra e, 2011, “Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM) Dengan Sistem Destilasi”, Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara.
7. Sumarna A, 2016, “Rancang Bangun Alat Pengolahan Limbah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak”, Fakultas Teknik Unpas.
8. Sumarni, Ani P, 2008, “Kinetika Pirolisis Plastik Low Density Poliethylhene (LDPE)”, Jurusan Teknik Kimia Institut sains AKPRIND Yogyakarta.
9. Surya U, 2013, “Analisa Kataristik Minyak Plastik Hasil Dua Kali Proses Pirolisis”, Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.
10. Tinton S, 2014, “Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Motor Diesel Menggnakan Bahan Bkar Minyak Hasil Pirolisis Limbah Plastik Dan Biosolar Sebagai Bahan Bakar Alternatif”, Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Tanah Laut.
11. Velma Nindita, 2015, “Studi Berbagai Metode Pembuatan Bbm Dari Sampah Plastik Jenis Ldpe Dan Pvc Dengan Metode Thermal & Catalytic Cracking (Ni-Cr/Zeolit)”, Arsitektur Universitas PGRI Semarang
12. Wahyudi E, Saputro, 2015, “Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Metode Perengkahan Katalitik Menggunakan Katalis Zeloit X”, Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau.