



**PENENTUAN UMUR EKONOMIS MOBIL TANGKI DENGAN
METODE BIAYA TAHUNAN RATA-RATA
PADA PT. SALIM IVOMAS PRATAMA**

SKRIPSI

Oleh :

NICKI KURNIAWAN

NPM : 07.815.0025



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN**

2014

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area (repository.uma.ac.id)13/9/23

ABSTRAK

PENENTUAN UMUR EKONOMIS MOBIL TANGKI DENGAN MENGGUNAKAN METODE BIAYA TAHUNAN RATA – RATA PADA PT. SALIM IVOMAS PRATAMA dibimbing oleh Ibu Ir. Hj. Haniza, MT dan Bapak Sirmas Munthe, MT.

Pokok permasalahan dari penelitian ini adalah untuk menghindari kerugian yang lebih besar dalam pengoperasian mobil tangki maka perlu dihitung biaya operasi dalam penentuan umur ekonomis mobil tangki, sehingga diperlukan pengendalian ulang penjadwalan agar mobil tangki yang terlambat segera digantikan dengan mobil tangki yang lain dari perusahaan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan Umur Ekonomis mobil tangki. Dengan cara mengetahui besarnya depresiasi terhadap biaya tahunan, penentuan pengembalian modal, menentukan biaya tahunan mobil tangki dan menentukan biaya *Down Time* mobil tangki.

Tahap pengolahan data pada penelitian dimulai dari menentukan investasi mesin, menentukan biaya-biaya pemakaian mesin, dan tingkat bunga (MARR). Setelah data didapat maka dilakukan pengolahan dengan melakukan perhitungan pengembalian modal, perhitungan suku cadang dan bahan bakar untuk energi, *down time* dan upah tenaga kerja. Dari hasil penganalisaan diatas dapat dicari pada tahun keberapa mesin tersebut ekonomis dan berapa biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Untuk mengoperasikan suatu mobil tangki dibutuhkan biaya, dimana biaya tersebut ada yang cenderung naik dan menurun sesuai dengan umur pemakaian mobil tangki. Dalam hal ini biaya yang cenderung menaik setiap tahunnya adalah dana pengembalian modal masing-masing biaya perawatan dan bahan bakar tersebut dicari fungsi persamaannya dengan menggunakan metode biaya tahunan rata-rata. Kemudian dari fungsi total biaya tahunan rata-rata yang paling kecil. Dengan cara demikian diperoleh umur ekonomis mobil tangki.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah total biaya tahunan rata-rata yang paling minimum untuk mesin dan umur ekonomis mobil tangki dengan total biaya tahunan rata-rata **Rp.25.565.751,-** terdapat pada tahun ke-17.

Kata Kunci : *Umur ekonomis, Down Time, Biaya Tahunan Rata-rata.*

ABSTRACT

"DETERMINING THE ECONOMIC AGE OF TANK CAR BY AVERAGE ANNUAL METHOD AT PT. SALIM IVOMAS PRATAMA " **Under Tuition of Mrs. Ir Hj. Haniza, M.T and Mr. Sirmas Munthe, M.T.**

The main problem in this research is to avoid the higher loses in operating of tank car. Therefore it is important to calculate the operational cost in determining the economic age of tank car that requires rescheduling of control to change the delay tank car with he other one from company. This research aims to determine the economical age of tank car by know the depretiation to the annual cost, the determination of the capital retrun, annual cost of tank car and determining the cost of down time tank car.

The data processing in this research was begin by determining of the machinery investment, operational cost and interest rate. And the collected data was processed by calculation of capital retrun, spare part and fuel for energy, down time and labor cost. Based on the analysis, it can determine the economic age of the machines and the operational cost.

The operation of tank car needs cost in which the cost is fluctuated based on the age of tank car. In this condition, the cost that always increase annually is the capital return such as maintenance cost and fuel that calculated by average annual method. And of the function of the total average annual cost the lower annual average cost is deterined in order to calculate the economical age of tank car.

The results of this research is the minimum total annual average cost of the machine and the economical age of tank car in which the total annual average cost is IDR **25.565.751,-** in the 17th age.

Keyword : *The economic age, Down time, AVERAGE ANNUAL METHODE.*



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | I.1 |
| I.1. Sejarah Perusahaan | I.1 |
| I.2. Lokasi Perusahaan | I.2 |
| I.3. Latar Belakang Permasalahan | I.3 |
| I.4. Pokok Permasalahan | I.4 |
| I.5. Tujuan Penelitian | I.5 |
| I.5.2. Tujuan Umum | I.5 |
| I.5.3. Tujuan Khusus | I.5 |
| I.6. Pembatasan Masalah | I.5 |
| I.7. Asumsi-Asumsi Yang Digunakan | I.6 |
| I.8. Sistematika Penulisan Tugas Akhir | I. |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI | II.1 |
| II.1. Umur Ekonomis Peralatan | II.1 |
| II.2. Metode-metode Yang Digunakan | II.2 |
| II.2.1. Metode <i>Annual Worth</i> | II.3 |
| II.2.2. Metode <i>Present Worth</i> | II.3 |
| II.2.3. Metode <i>Future Worth</i> | II.4 |
| II.2.4. Penentuan Umur Ekonomis | II.6 |
| II.2.5. Pengelompokan Biaya | II.6 |
| II.3. Peramalan | II.9 |
| II.3.1. Perhitungan Biaya | II.12 |

| | |
|---|--------------|
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | III.1 |
| III.1. Lokasi dan Waktu Penelitian | III.1 |
| III.2. Rancangan Penelitian | III.1 |
| III.3. Metode Pengumpulan Data | III.1 |
| III.4. Metode Pengolahan Data | III.2 |
| III.5. Skema Metodologi Penelitian | III.4 |
| | |
| BAB IV PENUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA | IV.1 |
| IV.1. Metode Pengumpulan Data | IV.1 |
| IV.2. Pengumpulan Data | IV.1 |
| IV.2.1. Data Primer | IV.2 |
| IV.2.2. Data Sekunder | IV.3 |
| IV.3. Pengolahan Data | IV.6 |
| IV.3.1. Perhitungan Depresiasi Tahunan Mobil Tangki | IV.6 |
| IV.3.2. Perhitungan Biaya Operasi Mobil Tangki | IV.9 |
| IV.3.3. Perhitungan Biaya <i>Down Time</i> | IV.9 |
| IV.4. Pembahasan | IV.11 |
| IV.4.1. Perhitungan Biaya Tahunan Rata-rata | IV.11 |
| IV.5. Peramalan | IV.13 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | V.1 |
| V.1. Kesimpulan | V.1 |
| V.2. Saran | V.1 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Sejarah Perusahaan

PT. Salim Ivomas Pratama Tbk bergerak dalam bidang usaha Minyak Goreng Kelapa Sawit dan Margarin dengan luas lahan 44.994 m² berlokasi di jalan Sudirman nomor 82, Kelurahan Lubuk Pakam Pekan, Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli serdang.

Produksi komersial dimulai sejak tahun 1975 dengan nama usaha PT. *Sawit Malinda Edible Oil Industries*, dan pada tahun 2006 di alihkan ke PT. Salim Ivomas Pratama Tbk dengan pertimbangan kapasitas produksi Minyak Goreng 171.345 ton/tahun, Margarin (*Shortening*) 18.000 ton/tahun, dan selanjutnya pada tahun 2009 perusahaan mengadakan perluasan dengan komoditi *RBD Palm Olein* (Minyak Goreng) dengan kapasitas terpasang 111.668 ton/tahun, *RBD Palm Stearin* dengan kapasitas 25.760 ton/tahun, *PFAD* dengan kapasitas terpasang 10.910 ton/tahun dan *RBDPO* dengan kapasitas pertahun 124.080 ton.

Adapun Visi Misi yang dimiliki PT. Salim Ivomas Pratama Tbk ini adalah:

- a. Visi : “Menjadi perusahaan nomor satu dalam industri minyak goreng dan lemak nabati di Indonesia”
- b. Misi
 - Menghasilkan produk yang bermutu tinggi , higienis, aman dan halal.
 - Mengembangkan Sumber Daya Manusia menjadi lebih kompeten.
 - Melakukan perbaikan berkesinambungan untuk meningkatkan daya

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
sangat mahal tambah.

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)13/9/23

I.2. Lokasi Perusahaan

PT. Salim Ivomas Pratama Tbk merupakan salah satu perusahaan besar yang bergerak dalam bidang produksi Minyak Goreng dan Margarin bermerk di Indonesia yang lokasinya tersebar di beberapa kota besar yakni Jakarta, Surabaya dan Medan.

Untuk *Branch* Medan, PT.Salim Ivomas Pratama Tbk berlokasi di :

- Jalan : Jendral Sudirman
- Kelurahan : Lubuk Pakam Pekan
- Kecamatan : Lubuk Pakam
- Kabupaten : Deliserdang
- Propinsi : Sumatera Utara

Dari hasil tinjauan di lokasi dapat disimpulkan antara lain:

1. Keadaan sarana jalan yang cukup menunjang sehingga mudah untuk dijangkau oleh truk pengangkutan.
2. Keadaan komunikasi yang baik sehingga distributor dapat dengan mudah memperoleh informasi-informasi tentang jadwal bongkar muat.
3. Perusahaan terletak di daerah pemukiman penduduk yang masih terbilang asri.
4. Perusahaan terletak di pinggiran kota, sehingga tidak mengganggu aktifitas penduduk.
5. Di sekitar lokasi tersedia tenaga kerja yang cukup dan memiliki keterampilan untuk dilibatkan dalam semua kegiatan, sehingga masalah tenaga kerja langsung bagi perusahaan tidak menjadi masalah yang serius.

1.3. Latar Belakang Permasalahan

Dengan semakin berkembangnya teknologi maka semakin pesat pula persaingan dalam dunia bisnis. Sehingga semua pihak berusaha mendapatkan teknologi yang sesuai dan dengan biaya yang serendah mungkin.

Untuk mendapatkan biaya terendah adalah dengan menggunakan salah satu cara yaitu dengan mengendalikan investasi, baik investasi awal maupun investasi lanjutan yang antara lain berupa pengendalian peralatan.

PT. Salim Ivomas Pratama Tbk yang bergerak dalam bidang pengolahan kelapa sawit, memiliki peralatan-peralatan yang memerlukan investasi awal dan biaya operasi cukup besar. Keuntungan perusahaan sangat besar kaitannya dengan biaya produksi, hingga peningkatan keuntungan sejalan dengan penurunan ongkos produksi.

Penurunan ongkos produksi dapat dilaksanakan antara lain dengan cara menurunkan biaya operasi mesin dan peralatan serendah mungkin. Salah satunya adalah dengan melaksanakan penggantian mesin tepat pada waktunya.

Apabila mesin dan peralatan tidak diganti sesuai dengan waktunya akan mengakibatkan terganggunya proses produksi dan meningkatnya biaya produksi.

Secara teknis mungkin peralatan yang ada masih dapat dioperasikan dan masih mempunyai kemampuan untuk berproduksi, tetapi secara ekonomis tidak menguntungkan lagi. Artinya peralatan itu memang masih dapat digunakan dalam proses produksi, tapi kita harus mengeluarkan biaya perawatan ekstra akibat kerusakan peralatan. Biaya peralatan tersebut berupa penggantian suku cadang. Kalau dibandingkan dengan penggantian peralatan baru pihak perusahaan belum

dengan perhitungan matematis agar perusahaan bisa menekan biaya produksi ditinjau dari penggantian peralatannya.

Mobil tangki yang menjadi pembahasan merupakan peralatan yang sangat dibutuhkan untuk alat transportasi CPO (*Cruide Palm Oil*) dari pabrik kelapa sawit di kebun ke pabrik *refinery dan fraksinasi*.

Semua itu merupakan hal yang harus ditanggulangi dengan cepat, oleh karena itu perusahaan harus menjaga dan merawat dengan baik mobil tangki tersebut, perusahaan dapat menanggulangi permasalahan diatas dengan cara menentukan umur ekonomis mobil tangki tersebut.

1.4. Pokok Permasalahan

PT. Salim Ivomas Pratama Tbk mengalami masalah dalam hal kerusakan mesin mobil tangki, untuk menghindari kerugian yang lebih besar dalam pengoperasian mobil tangki maka perlu dihitung biaya operasi dalam penentuan umur ekonomis mobil tangki tersebut.

Hal tersebut ditandai dengan keterlambatan datangnya mobil tangki yang sudah tua dari kebun yang mengangkut CPO, dibandingkan dengan kedatangan mobil tangki yang baru. Padahal jam keberangkatan dan kondisi di jalan yang dilalui sama. Informasi dari supir mobil tangki yang bersangkutan, itu terjadi karena kondisi mobil tangki yang sudah tua sehingga laju mobil tangki sudah tidak bisa mengimbangi mobil tangki yang baru. Hal tersebut pasti sangat merugikan perusahaan, karena akan memperlambat kedatangan bahan baku yang sangat dibutuhkan untuk proses produksi. Dalam satu hari, mobil tangki yang baru

dapat mengangkut tiga trip bahan baku CPO dari kebun, sedangkan mobil tangki yang sudah tua hanya dapat melakukan dua trip saja.

Untuk melakukan penentuan umur ekonomis mobil tangki dengan cara meninjau kembali biaya-biaya yang telah dan seharusnya dikeluarkan untuk pengoperasian peralatan yang terdiri dari biaya operasi, depresiasi, investasi, dan *down time* yang merupakan kehilangan kesempatan mobil tangki untuk beroperasi karena mobil tangki tersebut rusak atau sedang diperbaiki. Hasil evaluasi akan menentukan apakah mobil tangki masih menguntungkan untuk dioperasikan atau tidak.

1.5. Tujuan penelitian

Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menentukan umur ekonomis mobil tangki dengan menggunakan metode biaya tahunan rata-rata.

Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan pada tahun keberapa mobil tangki tersebut harus diganti.
2. Mengetahui besarnya total biaya tahunan rata-rata minimum mobil tangki.
3. Untuk menghindari kehilangan kesempatan yang lebih besar dalam mendapatkan keuntungan.

1.6. Pembatasan Masalah

Untuk mendapatkan sasaran pembahasan maka perlu dibuat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Mesin/peralatan yang akan dibahas dalam studi ini adalah mobil tangki.
2. Untuk keperluan perhitungan, biaya-biaya dihitung berdasarkan *constant value* pada tahun anggaran 2010.
3. Cara pengoperasian dan perawatan suatu mobil tangki yang diterapkan perusahaan dianggap sesuai dengan perawatan standar dan tidak menjadi pembahasan dalam tugas akademis ini.

1.7. Asumsi – asumsi yang digunakan

Asumsi – asumsi yang digunakan berdasarkan permasalahan adalah :

1. Cara penggunaan, perawatan maupun cara beroperasi pelaksanaan mobil tangki dianggap normal sesuai panduan teknis dari mesin tersebut.
2. Mobil tangki yang beroperasi ditangani oleh tenaga operator yang benar-benar mahir dan pengalaman dalam bidangnya sehingga kerusakan mobil tangki adalah karena keadaan mobil tangki itu sendiri.

1.8. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)13/9/23

BAB I PENDAHULUAN

Mengemukakan tentang latar belakang masalah, pokok permasalahan, maksud dan tujuan penulisan, pembatasan masalah, asumsi, pemecahan masalah.

BAB II LANDASAN TEORI

Mengemukakan tentang pengertian umur ekonomis, Metode Annual Worth, Metode Present Worth, Metode Future Worth, jenis-jenis metode peramalan, dan ketetapan metode peramalan.

III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan lokasi penelitian, waktu penelitian, rancangan penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan skema metodologi penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Mengemukakan tentang data pemakaian bahan bakar, spare part, waktu operasi truk tangki, waktu perbaikan, dan akhirnya menentukan umur keberapa truk tersebut dapat dipakai (umur ekonomis truk tangki tersebut)

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Mengemukakan kesimpulan setelah melakukan analisa dan perhitungan data yang diperoleh, serta mengemukakan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1. Umur Ekonomis Peralatan

Setiap perusahaan industri didalam melaksanakan programnya selalu saja di jumpai berbagai persoalan. Salah satu dari berbagai persoalan itu di antaranya adalah dalam hal penggunaan mesin, apakah akan tetap dipakai peralatan lama dengan melakukan berbagai perbaikan atau lebih baik menggantikannya dengan peralatan-peralatan yang baru. Agar masalah itu benar-benar dapat diselesaikan dan disimpulkan maka ketelitian mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi suatu masalah sangat penting dalam pengambilan keputusan.

Yang dimaksud dengan umur ekonomis adalah umur dari suatu asset yang berakhir hingga secara ekonomi asset tersebut tidak menguntungkan lagi, walaupun secara teknis asset tersebut masih dapat dipergunakan. atau umur ekonomis adalah jangka waktu dimana suatu peralatan masih memberikan keuntungan. Namun ada beberapa pengertian lain tentang umur ekonomis peralatan dengan maksud yang sama walaupun dengan ungkapan kata yang berbeda.

Didalam tugas sarjana ini dikutip beberapa pengertian lain dari umur ekonomis peralatan sebagai berikut.:

- A. " *Tjiptono* " ,mengemukakan bahwa umur ekonomis pemahaman subyektif dari produsen atas "sesuatu" yang bisa ditawarkan sebagai usaha untuk mencapai tujuan organisasi melalui pemenuhan kebutuhan dan keinginan

konsumen, sesuai dengan kompetensi dan kapasitas organisasi serta daya beli.

- B. “*De Garmo E.P. and Canada I.R.*”, mengemukakan bahwa umur ekonomis suatu asset adalah jangka waktu dimana asset dapat dioperasikan dan memeberikan keuntungan.
- C. “*Thuesen G.J.*”, mengemukakan bahwa umur ekonomis suatu asset adalah jangka *ekivalansi* tahunan rata-rata atau memperbesar *ekivalensi* keuntungan bersih tahunan.
- D. Ir. Dj.A. Simarmata, bahwa umur ekonomis ialah umur sampai batas mana sisitem masih ekonomis untuk dioperasikan.

II.2. Metode-metode Yang Digunakan

Sebagai dasar dalam melakukan evaluasi umur ekonomis terhadap mesin adalah dengan mengikuti perkembangan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk mesin yang digunakan. Biaya-biaya yang diperhitungkan dalam hal ini antara lain biaya investasi, operasi, perawatan, depresiasi, pajak, asuransi dan lain-lain.

Dalam perhitungan ekomoni teknik, secara teoritis ada beberapa metode yang dapat digunakan sebagai pedoman atau petunjuk dalam membuat studi ekonomi.

Metode-metode yang digunakan adalah:

- Metode *Annual Worth*
- Metode *Present Worth*
- Metode *Future Worth*

II.2.1. Metode *Annual Worth*

Dengan metode *Annual Worth*, maka semua biaya di operasikan merata setiap tahunnya. Depresiasi yang dipakai adalah metode *Capital Recovery*.

$$AW = G - (O + M + CR)$$

$$CR = (P - L) (A/P, i \%, n) + L_i$$

Dimana :

$(A/P, i\%, n)$ = *Capital Recovery Faktor*.

$(O + M + CR)$ = *Annual Cost*.

G = Penerimaan kotor tahunan.

CR = *Capital Recovery*.

O = Ongkos-ongkos operasi tahunan.

P = Investasi awal.

M = Ongkos maintenance dan sejenisnya.

L = Harga akhir mesin

n = Tahun ke-n.

i = Suku bunga uang

Jika $annual\ worth \geq 0$, proyek akan secara ekonomis menarik, sebaliknya jika $annual\ worth \leq 0$, maka proyek akan secara ekonomis menjadi tidak menarik. *Annual worth* nol berarti bahwa pengembalian tahunan yang tepat sama dengan MARR telah dihasilkan.

II.2.2. Metode *Present Worth*

Metode *present worth* adalah suatu metode yang memproyeksikan seluruh penerimaan dan pengeluaran tahun n ketahun 0 (tahun awal).

Berdasarkan pada konsepnya keekivalenan nilai dari seluruh arus kas relatif terhadap beberapa dasar atau titik awal dalam waktu yang disebut sebagai sekarang. Artinya, seluruh arus kas masuk dan arus kas keluar diperhitungkan terhadap titik waktu sekarang pada tingkat bunga yang umumnya *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR).

Persamaannya adalah:

$$PW = \sum_{X=1}^n R_X (P/F, i\%, X) - \sum_{X=1}^n Q_X (P/F, i\%, X)$$

dimana : $(P/F, i\%, X)$ = Faktor *Present Worth*

R = Penerimaan

Q = Pengeluaran

X = Tahun ke-x

I = Suku bunga uang.

Untuk mendapatkan *Present worth* sebagai fungsi dari $i\%$ (per periode bunga) dari serangkaian kas masuk dan kas keluar, jumlah dimasa yang akan datang perlu disesuaikan ke masa sekarang dengan menggunakan tingkat bunga selama periode peramalan yang tepat. Semakin tinggi tingkat suku bunga dan semakin jauh suatu arus kas terjadi, maka akan semakin rendah *present worth* nya. Jika $present\ worth \geq 0$ proyek ini secara ekonomis dapat diterima, sebaliknya jika $present\ worth \leq 0$ proyek ini secara ekonomis tidak dapat diterima.

II.2.3. Metode *Future Worth*

Pada metode ini semua aliran kas dikonversi ke suatu nilai pada satu dimasa mendatang (*Future worth*) dengan tingkat bunga sebesar MARR. Nilai mendatang (F) ini diperoleh dengan berbagai cara antara lain :

1. Dengan mengkonversi langsung semua aliran kas ke nilai F, atau

$$F(i) = \sum_{t=0}^N \frac{A_t}{(1+i)^{N-t}}$$

Dimana

F (i) = nilai mendatang dari semua aliran kas selama N dengan MARR = i %

A_t = adalah aliran kas yang terjadi pada periode ke-t

Atau

$$F(i) = \sum_{t=0}^N A_t (F/P, i\%, N-t)$$

2. Dengan mengkonversikan lewat nilai sekarang (P) dari semua aliran kas selama N periode, atau

$$F(i) = P(i) (F/P, i\%, N)$$

3. Dengan mengkonversi lewat nilai seragam seluruh aliran kas selama N periode, atau

$$F(i) = A(i) (F/A, i\%, N)$$

Perhitungannya:

FW = FW pemasukan – FW pengeluaran

$$= \sum_{t=0}^N A_i (F/A; i\%; N)$$

Informasi ekonomis yang diperoleh dari metode nilai masa depan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

berdasarkan pada nilai keekivalenan dari pemasukan dan pengeluaran kas pada

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)13/9/23

akhir perencanaan (periode studi) pada tingkat bunga yang umumnya MARR. Jika $FW \geq 0$ untuk suatu proyek, maka hal ini dapat dibenarkan secara ekonomis.

II.2.4. Penentuan Umur ekonomis

Dalam menyelesaikan masalah penetapan umur ekonomis dilakukan dengan cara menghitung nilai ekivalensi biaya tahunan rata-rata (EAC) dengan rumus :

$EAC = \text{capital recovery} + \text{equivalent annual operating cost}$

$EAC = (P - L) (A/P; i\%; n) + Li + Fw$ (biaya operasi untuk n tahun) $(A/F; i\%; n)$

Atau

$EAC = (P - L) (A/P; i\%; n) + Li + Pw$ (biaya operasi untuk n tahun) $(A/P; i\%; n)$

Ekivalensi biaya tahunan rata-rata dihitung setiap tahun. Nilai umur ekonomis (N) tahun dijawab pada :

$$EAC_N < EAC_{n-1} \text{ atau } EAC_N < EAC_{n+1}$$

$$EAC_{N-1} > EAC < EAC_{N+1}$$

II.2.5. Pengelompokkan Biaya

Untuk mendapatkan saat yang terbaik dalam mengganti peralatan, diharapkan adanya pencatatan biaya yang telah dikeluarkan selama penggunaan peralatan tersebut. Untuk pemecahan masalah tersebut di atas, maka biaya-biaya di kelompokkan di atas :

A. Depresiasi

Depresiasi atau penyusutan adalah berkurangnya nilai suatu mesin setelah melalui suatu periode tertentu. Metode *depresiasi* yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

a. Metode garis Lurus (*Straight Line Method*)

Pada metode ini besarnya depresiasi berbanding langsung dengan umur mesin/peralatan. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$d = \frac{(P - L)}{N}$$

dimana :

d = Depresiasi tahunan

P = Harga awal mesin/peralatan

L = Harga akhir mesin/peralatan

N = Umur mesin/peralatan

b. Metode Sinking Fund (*The Sinking Method*)

Pada metode ini dana yang di depresiasikan pada tahun pertama lebih kecil dari pada tahun berikutnya. Perhitungan dilakukan dengan persamaan berikut :

$$D = (P - L) (A/F, i \%, n)$$

Dimana :

D = Depresiasi tahunan

P = Harga awal mesin

L = Harga akhir mesin/peralatan

(A/F, i %, n) = *Sinking Fund Factor*

i = Umur pakai mesin/peralatan

B. Biaya Investasi

Biaya *Investasi* adalah biaya pembelian mesin dan biaya pemasangan sampai mesin/peralatan tersebut dapat beroperasi.

$$D = \frac{(P - L)}{N} (i \%)$$

Bila P merupakan harga awal sedangkan L merupakan harga akhir dan N umur mesin, dengan bunga uang yang berlaku i %, maka rata-rata investasi adalah gabungan dari biaya rata-rata antara biaya depresiasi secara *straight line* dengan kenaikan, harga dan biaya investasi adalah sama dengan perolehan modal (*capital recovery*).

C. Biaya Perawatan

Biaya perawatan cenderung meningkat sejalan dengan semakin bertambahnya umur mesin/peralatan. Biaya ini meliputi penggantian sparepart yang rusak, pemakaian minyak pelumas, biaya tenaga kerja yang merawat mesin/peralatan.

D. Biaya Bahan Bakar

Pemakaian bahan bakar cenderung meningkat sejalan dengan semakin bertambahnya umur peralatan. Besarnya tergantung pada jenis bahan bakar, jam operasi, besar mesin, karakteristik mesin.

E. Biaya Tenaga Kerja

Biaya Tenaga Kerja tergantung jumlah tenaga kerja yang melayani mesin. Biaya tenaga kerja ini tidak merata setiap tahun dan tidak mempengaruhi umur ekonomis.

F. Kerugian Akibat Berhentinya Mesin (*Down Time*)

Biaya ini tergantung pada besarnya jam perawatan setiap tahunnya yang meningkat dengan bertambahnya umur mesin.

G. Pemakaian Suku Cadang dan Minyak Pelumas

Pemakaian suku cadang dan minyak pelumas cenderung meningkat sejalan dengan semakin bertambahnya umur peralatan dan harga dipasaran. Besarnya

tergantung pada jenis suku cadang dan minyak pelumas, jam operasi, karakteristik mesin.

II.3. Peramalan

Peramalan pada dasarnya merupakan dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang dengan menggunakan teori, rumusan dan analisa-analisa berdasarkan data masa lampau, jadi bukan sekedar dugaan belaka walaupun masih ada penyimpangan.

Secara garis besar metode peramalan di bedakan atas 2 (dua) kelompok yaitu :

1. Metode Peramalan Kualitatif.
2. Metode Kuantitatif.

Pada peramalan kualitatif tidak dibutuhkan identifikasi yang jelas terhadap pola dasar, hal ini karena hasil dari peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat dan pengetahuan si peramal serta pengalaman si peramal. Sedangkan peramalan kuantitatif dibutuhkan identifikasi yang jelas tentang tipe dari pola dasar. Hasil peramalan tersebut sangat tergantung pada metode yang digunakan. Peramalan kuantitatif hanya digunakan apabila 3 (tiga) kondisi sebagai berikut :

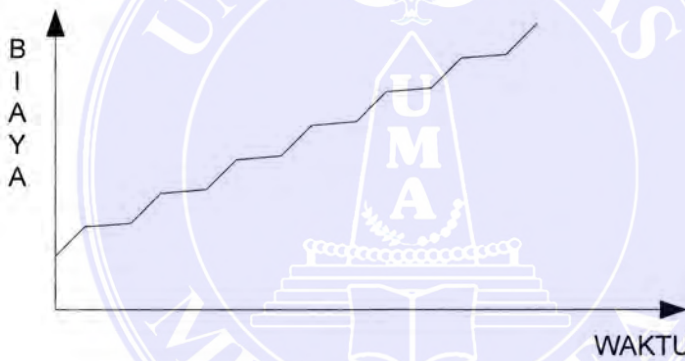
1. Adanya informasi masa lalu yang dapat di gunakan.
2. Informasi tersebut dapat di kuantifikasikan ke dalam bentuk angka.
3. Dapat di asumsikan bahwa beberapa aspek dan pola yang akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.

Dalam hal ini peramalan di lakukan untuk memenuhi kebutuhan data mengenai biaya-biaya pengoperasian mesin/peralatan. Adapun model peramalan yang digunakan adalah model deret berkala, dimana deret berkala tersebut adalah merupakan serangkaian data-data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan suatu kejadian.

Dari model deret berkala di kenal pola data sebagai berikut :

Pola Trend

Pola trend ini terjadi apabila data bergerak menaik atau menurun dalam jangka waktu yang panjang, dan dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Pola Trend

Pemilihan teknik peramalan ini didasarkan atas bentuk pola data. Untuk peramalan pada laporan ini digunakan Pola trend. Dimana pola trend ini terdiri dari :

a. Trend Linier

Bentuk persamaan umum adalah :

$$Y_i = a + bX_i$$

Dimana : Y_i = Nilai Peramalan

X_i = Waktu

a dan b = konstan

Harga a dan b dapat diperoleh dengan rumus :

$$a = \frac{\sum Y_i - b \sum X_i}{n}$$

$$b = \frac{n \left[\sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i \right] - \left[\sum_{i=1}^n X_i \right] \left[\sum_{i=1}^n Y_i \right]}{n \left[\sum_{i=1}^n X_i^2 \right] - \left[\sum_{i=1}^n X_i \right]^2}$$

b. Trend Kuadratis

Bentuk persamaannya adalah :

$$Y_i = a + bX_i + cX_i^2$$

Dimana : Y_i = Nilai dari ramalan

X_i = Waktu

a dan b = Konstan

Harga a, b dan c diperoleh dengan persamaan :

$$\sum_{i=1}^n Y_i = n \cdot a + b \left[\sum_{i=1}^n X_i \right] + c \left[\sum_{i=1}^n X_i^2 \right]$$

$$\sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i = a \left[\sum_{i=1}^n X_i \right] + b \left[\sum_{i=1}^n X_i^2 \right] + c \left[\sum_{i=1}^n X_i^3 \right]$$

$$\sum_{i=1}^n X_i^2 \cdot Y_i = a \left[\sum_{i=1}^n X_i^2 \right] + b \left[\sum_{i=1}^n X_i^3 \right] + c \left[\sum_{i=1}^n X_i^4 \right]$$

c. Trend Eksponensial

Bentuk persamaannya adalah :

$$Y_i = a (e)^{bx}$$

dimana : Y_i = Nilai dari ramalan

X = Waktu

a, b dan c = Konstan

Harga-harga konstanta a dan b adalah diperoleh dengan rumusan sebagai berikut :

$$b = \frac{n \sum X \ln Y - \sum X \sum \ln Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y - b \sum t}{n}$$

Dari ketiga trend peramalan diatas dapat dipilih trend yang lebih sesuai, berdasarkan jumlah SEE (*Standard Error Estimation*) terkecil dan koefisien korelasi yang terbesar.

dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - Y_i^{\wedge})^2}{n - f}}$$

Dimana : SEE = *Standard Error Estimation*

Y_i = Nilai dari persamaan

Y_i^{\wedge} = Nilai data sebenarnya

n = Banyak data

f = Derajat kebebasan

II.3.1. Perhitungan Biaya

Biaya-biaya tersebut dihitung dengan cara sebagai berikut :

a. Menghitung harga akhir mesin, dengan cara :

- Dihitung berdasarkan metode persentase tetap :

Dimana :

- L = Harga akhir mesin pada tahun ke-n
- P = Harga awal mesin
- K = Konstanta
- t = Tahun ke-t
- n = Umur pakai mesin

b. Menghitung *Capital Recovery* (CR), dengan cara :

- Hitung harga akhir mesin tiap tahun (*Book Value*).
- Hitung CR dengan persamaan :

$$CR = (P - L) (A/P, i \%, n) + Li$$

Dimana :

- CR = *Capital Recovery*
- P = Harga Awal
- L = Harga Akhir
- i = Suku Bunga
- n = Umur Pakai Mesin/Peralatan

$(A/P, i \%, n) = \text{Capita Recovery Factor}$

c. Menghitung biaya *down time*, dengan cara :

- Hitung *down time* mesin tiap tahun
- Hitung rata-ratanya tiap tahun dengan persamaan :

$$rd = \sum d / n$$

dimana :

- rd = Rata-rata *down time* mesin setiap tahun
- $\sum d$ = Jumlah *down time* mesin sampai tahun ke- n.
- n = Jumlah tahun

- Hitung biaya *down time* dengan persamaan :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
DU - R / R X CR X MARR

Document Accepted 13/9/23

Dimana : B_d = Biaya *down time*.

r_d = Rata-rata *down time*.

jk = Jam kerja per tahun

CR = *Capital Recovery*

$MARR$ = Tingkat bunga yang dipakai.

- Hitung biaya *down time* mesin untuk masa 10 tahun, yang akan datang dihitung dengan peramalan yang dipilih.
- d. Menghitung biaya operasi tahunan rata-rata, dengan cara :
 - Hitung biaya operasi setiap tahun.
 - Hitung biaya operasi tahunan yang akan datang (10 tahun yang akan datang) dengan peramalan yang dipilih.
 - Tentukan *Present Value* dari total biaya tiap tahun ke tahun nol yaitu dengan cara mengalikan biaya dengan faktor *Present Worth* ($P/F, i \%, n$).
 - Hitung komulatif biaya *Present Value* diatas.
 - Untuk mendapatkan biaya tahunan rata-rata kalikan komulatif biaya tiap tahun dengan factor *Capital Recovery* ($A/P, i \%, n$).
 - Hasil yang diperoleh merupakan ekivalen dari biaya operasi tahunan rata-rata tiap tahunnya.
- e. Menghitung total biaya tahunan rata-rata, dengan cara :
 - Jumlahkan semua elemen biaya di atas (*Capital Recovery*), biaya *Down Time* dan biaya operasi tahunan rata-rata.
- f. Memilih total biaya tahunan rata-rata yang terkecil, dengan cara :
 - Diambil nilai yang terkecil dari total biaya tahunan rata-rata dari tahun

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Salim Ivomas Pratama Tbk, yang berlokasi di jalan Jendral Sudirman, No. 082 Lubuk Pakam. Penelitian dan pelaksanaan tugas akhir ini direncanakan selama 1 bulan, yang akan dimulai pada tanggal 7 Februari 2011.

3.2. Rancangan Penelitian

Untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini, digunakan pendekatan-pendekatan pemecahan masalah menggunakan metode-metode. Adapun metode pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini didasarkan pada umur ekonomis mobil tangki yang diperhitungkannya dilakukan dengan cara biaya tahunan rata-rata.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Serangkaian kegiatan yang akan dilakukan dalam pengumpulan data, antara lain :

- a. Pengamatan langsung terhadap objek penelitian.
- b. Wawancara dengan berbagai pihak atau departemen di pabrik.
- c. Mencatat dan mempelajari data historis yaitu berkas-berkas data yang

Adapun data yang dikumpulkan meliputi :

- Sejarah dan gambaran umum perusahaan.
- Organisasi dan manajemen.
- Tenaga kerja, jam kerja dan sistem pengupahan tenaga kerja.
- Data biaya pemakaian pelumas.
- Biaya pekerja per jam kerja (dalam hal ini karyawan *maintenance*).
- Data suku cadang dan bahan bakar untuk energi yang dibutuhkan.

3.4. Metode Pengolahan Data

Untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini, digunakan pendekatan-pendekatan pemecahan masalah menggunakan metode-metode. Adapun metode pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini didasarkan pada umur ekonomis mobil tangki yang perhitungannya dilakukan dengan cara biaya tahunan rata-rata

1. Menentukan investasi mobil tangki.

Dalam hal ini harga awal adalah harga mobil tangki pada saat dibeli, termasuk ongkos pengamatan, biaya pemasangan sampai mobil tangki dapat beroperasi secara normal. Sedangkan harga akhir mobil tangki adalah harga mobil tangki setelah pendepresiasiannya (*depreciable life*).

2. Menentukan biaya-biaya pemakaian mobil tangki

- Data Pemakaian Suku Cadang dan Pelumas.

Dari pemakaian sejumlah spare-part dan minyak pelumas ini diperoleh

UNIVERSITAS MEDAN AREA

jumlah biaya pemakaian setiap tahun.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/9/23

- Data Pemakaian Bahan Bakar.

Pemakaian bahan bakar dalam hal ini adalah solar yang merupakan bahan bakar untuk mobil tangki.

2. Data Waktu.

- Jam Operasi.

Jam operasi mobil tangki adalah jumlah waktu mobil tangki beroperasi selama setahun sedang jam perawatan dan jam perbaikan merupakan jumlah jam dimana mobil tangki tidak bekerja selama setahun

- Jam Reparasi dan Perawatan

Reparasi dibedakan dengan perawatan. Jam perbaikan merupakan lama mobil tangki tidak beroperasi selama mobil tangki menjalani perbaikan.

4. Data Tingkat Bunga (MARR)

Data ini berguna untuk mengetahui tingkat bunga investasi mobil tangki yang berada di pabrik.

5. Pengolahan Data

Setelah data didapat maka dilakukan pengolahan data dengan mencari perhitungan pengembalian modal, perhitungan suku cadang, bahan bakar untuk energi, down time dan upah tenaga kerja.

6. Perhitungan Biaya Operasi dan Down Time Tahunan Rata-Rata

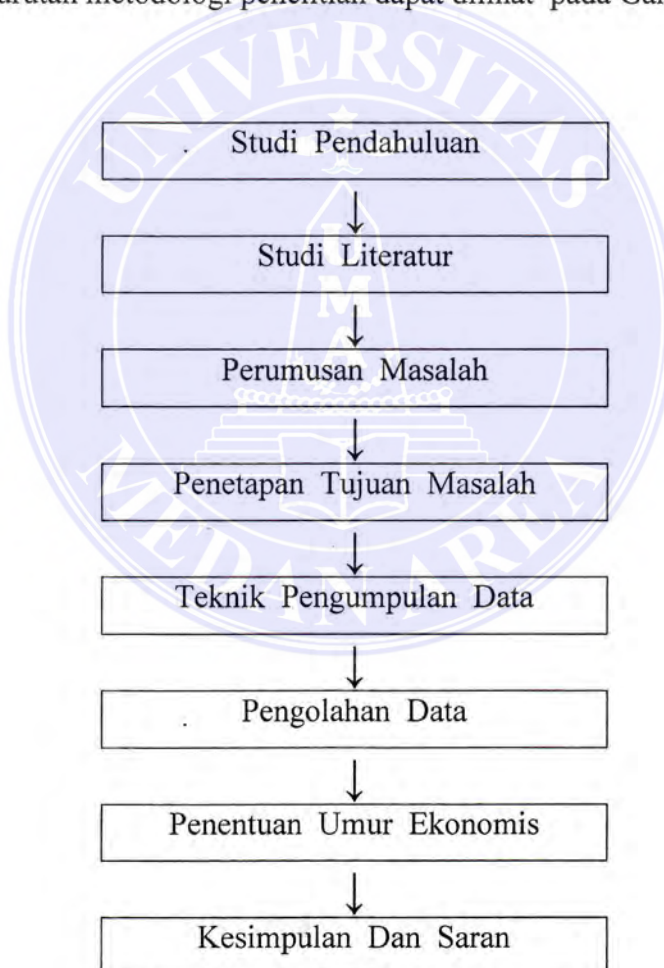
Setelah data data-diatas diolah kemudian dilakukan penganalisaan biaya operasi dan down time tersebut lalu diramalkan sesuai tahun yang diinginkan.

7. Perhitungan Umur Ekonomis

Dari hasil penganalisaan diatas dapat dicari pada tahun keberapa mobil tangki tersebut ekonomis dan berapa biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. Untuk lebih jelasnya mengenai blok diagram metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.

3.5. Skema Metodologi Penelitian

Adapun urutan metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Metodologi Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah perhitungan dan analisis dilakukan terhadap permasalahan, maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari perhitungan biaya tahunan rata-rata mobil tangki diperoleh total biaya tahunan rata-rata yang paling minimum sekali yaitu pada tahun ke-17 (tahun 2017) sebesar Rp **25.565.751,-**.
2. Apabila semakin lama umur mobil tangki maka akan kehilangan kesempatan yang lebih besar untuk mendapatkan keuntungan dan biaya pemakaian suku cadang, biaya perbaikan dan perawatan akan semakin tinggi sehingga biaya operasinya semakin tinggi pula.

5.2. Saran-saran

Agar hasil penelitian dapat berguna dikemudian hari bagi PT. Salim Ivomas Pratama Tbk pada umumnya maka diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya apabila umur ekonomis mobil tangki telah lewat dari waktu perhitungan, perusahaan disarankan untuk mengganti mobil tangki tersebut.
2. Setelah diketahuinya umur ekonomis mobil tangki, sebaiknya pihak perusahaan memperhitungkan biaya untuk pembelian mobil tangki yang

3. Dengan diketahuinya umur ekonomis mobil tangki sebaiknya perusahaan harus segera mempertahankan kondisi mobil tangki sebaik mungkin, sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan dan akhirnya dapat memperpanjang umur ekonomis mobil tangki tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- De Garmo, 2001. *Ekonomi Teknik*, Edisi Kesepuluh, Jilid Dua. Jakarta: PT. Prenhalindo.
- Giatman, M. 2006. *Ekonomi Teknik*, Edisi Pertama. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Ginting, Elisabeth, 1989. *Ekonomi Teknik (Engineering Economy)*. Universitas Sumatea Utara. Medan.
- Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*, Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Harun, Dadan Kurniawan. 1994. *Prinsip-prinsip Ekonomi Teknik*. Edisi Pertama. Jakarta: Rosda Jaya Putra.
- Kodoatie, J Robert. 1995. *Analisis Ekonomi Teknik*. Edisi pertama. Yogyakarta: Andi.
- Lubis, Handri. 2005. *Studi Mengenai Umur Ekonomis Mesin Thresher untuk Menentukan Kebijakan Replacement pada Pabrik Pengolahan Minyak Sawit PTPN IV Dolok Ilir (Tugas Akhir)*. Departemen Teknik Industri FT USU. Medan.
- Suryabrata Sumadi, *Metodologi Penelitian*, PT. Raja Grafindo Persada , Jakarta 1988.