

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai analisis kelayakan dengan berbagai macam metode kelayakan dan obyek penelitian yang berbeda-beda sudah dilakukan oleh banyak peneliti.

Samuel (2017) meneliti tentang analisis keputusan kelayakan investasi dengan alternatif pembelian mesin rol atau melanjutkan sub kontrak, kasus di Bengkel Bubut Karya Teknik yang bekerja sama dengan PLTU Bukit Asam. Masalah yang terjadi adalah ketika PLTU Bukit Asam ingin memperbaiki seluruh lingkaran keliling plat besi dari *body chamber*, sedangkan kondisi Bengkel Bubut Karya Teknik yang tidak mempunyai mesin untuk melakukan pekerjaan rol plat besi. Penelitian ingin melakukan analisis yang lebih baik dari membeli mesin rol atau sub kontrak dengan metode Maximax, Maximin, Minimax Regret, Hurwicz, dan Laplace. Penelitian dilanjutkan dengan perhitungan kelayakan menggunakan metode nilai sekarang, nilai tahunan, dan nilai masa mendatang, dan menghitung kriteria kelayakan dengan *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Profitability Index* (PI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelian mesin lebih menguntungkan dibanding sub kontrak.

Kusuma (2010) dalam skripsinya yang berjudul "Analisis Kelayakan Peningkatan Kapasitas Produksi Pupuk Kompos dan Investasi Mesin Produksi" menganalisis tentang layak atau tidaknya peningkatan kapasitas produksi dan investasi mesin dari aspek pasar, aspek teknis, aspek lingkungan, dan aspek finansial. Masalah ini muncul ketika industri rumah tangga panti asuhan St. Aloysius Madiun tidak dapat memenuhi permintaan pupuk tanaman dan persemaian. Analisis pasar menggunakan metode wawancara, kuesioner, dan peramalan. Analisis teknis dengan cara memperbaiki sistem produksi, dan aspek lingkungan berdasarkan AMDAL. Pada aspek finansial menggunakan metode NPV dan PP. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas produksi layak untuk dilakukan.

Marpaung (2009) melalui penelitian skripsinya yang berjudul "Analisis Kelayakan Investasi Penghancur Sampah Organik" meneliti dan mengkaji layak atau tidaknya pembuatan serta pengadaan mesin penghancur sampah organik pada instansi

tertentu. Masalah terjadi ketika adanya permintaan pupuk organik dari UD. Tani Maju sehingga Pemerintah Yogyakarta mempertimbangkan pengadaan ini serta untuk meminimasi kerugian karena kerusakan pupuk selama masa pengiriman. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan dari aspek pasar, teknis, finansial, dan lingkungan. Analisis aspek pasar menilai besar pangsa pasar dari mesin tersebut, analisis aspek teknis dengan menganalisis kebutuhan ruang untuk mesin tersebut dan juga melihat kapasitas mesin dalam memenuhi ketersediaan sampah organik pada waktu mendatang, analisis aspek finansial dengan metode *Net Present Value* (NPV), dan *Pay Back Period* (PBP), analisis aspek lingkungan dengan berupa suatu karya teknologi mengenai dampak suatu kegiatan yang direncanakan terhadap lingkungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengadaan mesin penghancur sampah organik layak untuk dilakukan.

Kusumawati (2008) meneliti tentang analisis kelayakan investasi pengadaan mesin evaporasi, studi kasus di GKSI Boyolali. Masalah yang terjadi adalah GKSI mempertimbangkan pengadaan mesin evaporasi guna memenuhi permintaan susu evaporasi dari PT Indomilk Jakarta serta untuk mengurangi kerugian akibat kerusakan susu selama masa pengiriman. Aspek yang digunakan untuk mempertimbangkan pengadaan mesin evaporator mengacu pada aspek-aspek teknik industri, yaitu aspek pasar aspek teknis, aspek finansial, dan aspek lingkungan. Aspek pasar melihat seberapa besar permintaan susu evaporasi di tahun berikutnya dengan peramalan. Aspek teknis melihat kapasitas mesin produksi, proses produksi, perencanaan tata letak, dan estimasi biaya proyek. Analisis dari aspek finansial menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Break Event Point* (BEP) dan *Payback Period* (PP). Aspek Lingkungan melihat apakah limbah yang dihasilkan dari mesin evaporator dapat diolah atau tidak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengadaan mesin susu evaporator layak untuk dilakukan.

2.2. Penelitian Sekarang

Penelitian yang akan dilakukan adalah menganalisis kelayakan investasi teknologi mudah terurai di CV Sinar Jaya Plastindo. Latar belakang masalah yang dikemukakan adalah penambahan mesin dengan teknologi *bio-degradable* supaya menjadi industri yang memproduksi plastik mudah terurai seiring dengan permintaan pemerintah untuk menurunkan polusi sampah plastik di Indonesia.

Penelitian ini meninjau pada aspek pasar, aspek teknis, aspek finansial, dan aspek lingkungan.

Pada aspek pasar, peneliti akan melihat seberapa besar peluang penyerapan oleh pasar-pasar tertentu di seluruh Indonesia terkait adanya produk baru yaitu kantong plastik *bio-degradable*. Perhitungan akan menggunakan metode peramalan, sehingga dapat memastikan seberapa besar permintaan di tahun kedepan. Aspek teknis melihat proses produksi dari kantong plastik *bio-degradable* dan menentukan kebutuhan mesin melihat dari kapasitas produksi mesin dan permintaan pasar. Perhitungan aspek finansial menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), metode *Payback Period* (PP), metode *Profitability Index* (PI), metode *Internal Rate of Return* (IRR), dan akan dianalisis sensitivitasnya. Aspek lingkungan akan melihat analisis berdasarkan AMDAL.

Perbandingan secara garis besar antara penelitian-penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dianalisis dalam laporan akhir ini dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang

No	Peneliti	Obyek Peneliti	Tujuan	Metode Analisis
1	Samuel (2017)	Bengkel Bubut Karya Teknik	Menganalisis keputusan kelayakan investasi dengan alternatif pembelian mesin rol atau melanjutkan sub kontrak	Maximax, Maximin, Minimax Regret, Hurwicz, Laplace, PW, AW, FW, IRR, PI, PBP
2	Kusuma (2010)	St. Aloysius Madiun	Menganalisis kelayakan peningkatan kapasitas produksi pupuk kompos dan investasi mesin produksi dari 4 (empat) segi aspek Teknik Industri	NPV, PP
3	Marpaung (2009)	CV. Tunas Karya Yogyakarta	Menganalisis kelayakan pembuatan dan pengadaan mesin penghancur sampah organik dari 4 (empat) segi aspek Teknik Industri	NPV, PP
4	Kusumawati (2008)	GKSI Boyolali	Menganalisis kelayakan pengadaan mesin evaporator dari segi 4 (empat) segi aspek Teknik Industri	NPV, PP, BEP
5	Gustandy (2018)	CV. Sinar Jaya Plastindo	Menganalisis kelayakan pengadaan mesin kantong plastik <i>bio-degradable</i> dari 4 (empat) aspek	NPV, PP, IRR, PI, Analisis Sensitivitas

2.3. Pengertian *Oxo-degradable* dan *Bio-degradable*

Plastik konvensional (*petrobase*) adalah plastik yang tahan terhadap degradasi, dan sehingga pembuangan plastik konvensional memicu dorongan pemerintah untuk pengembangan plastik yang mudah terurai. Seiring berkembangnya waktu, munculnya penelitian tentang teknologi plastik mudah terurai diantaranya *oxo* dan *bio-degradable*.

Penggunaan istilah *oxo-degradasi* dan *oxo- biodegradasi* diduga pertama kali muncul dalam publikasi ilmiah di akhir dekade 1990-an. Istilah ini digunakan untuk menyatakan terjadinya oksidasi secara cepat akibat adanya sinar atau panas (termal). Dari sinilah kemudian muncul istilah plastik *oxo-degradable*, yang sementara ini didefinisikan sebagai: plastik olefin yang telah ditambahkan sejumlah aditif yang bersifat sebagai prodegradan, berupa senyawa garam yang berasal dari asam lemak dan logam-logam transisi. Prodegradan ini mengakselerasi terjadinya proses oksidasi, mengakibatkan terjadinya pemecahan molekuler pada rantai polimer sehingga menghasilkan polimer dengan bobot molekul rendah, dan memungkinkan terjadinya pemecahan rantai lebih lanjut oleh aktivitas mikrobia.

Sedangkan untuk pengertian *bio-degradable* adalah plastik yang dapat diuraikan kembali oleh mikroorganisme secara alami menjadi senyawa yang ramah lingkungan. Plastik biodegradable terbuat dari material yang dapat diperbaharui, yaitu dari senyawa-senyawa yang terdapat dalam tanaman misalnya selulosa, kolagen, kasein, protein atau lipid yang terdapat dalam hewan. Industri bahan plastik *bio-degradable* telah sempat tercatat dalam jumlah yang cukup banyak di negara-negara maju seperti Jepang, Eropa dan Amerika Serikat. Perusahaan-perusahaan nampaknya memproduksi bahan plastik *bio-degradable* untuk memenuhi kebutuhan di bidang medikal, pembuatan film mulsa plastik untuk pertanian, dll. Penyebab ini adalah karena harga plastik *bio-degradable* yang mencapai 2-4 kali lipat dari harga plastik konvensional. Sesungguhnya, plastik *bio-degradable* telah berhasil mengatasi masalah lingkungan terkait dengan sampah plastik konvensional yang susah terurai. Namun, dalam skala industri masih belum dapat diterima secara ekonomis oleh pasar (Winursito, 2014).

2.4. Investasi

“Investasi merupakan pengadaan barang yang digunakan untuk menghasilkan sesuatu yang bermanfaat di masa yang akan datang” (Haming dan Basalamah, 2004).

Menurut Mulyadi (2001) “Investasi merupakan pengumpulan sumber-sumber yang dapat menghasilkan yang dipergunakan di masa akan datang”.

Menurut beberapa pengertian investasi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa investasi adalah penanaman modal pada masa sekarang dengan tujuan untuk memperoleh laba atau keuntungan dari modal yang ditanamkan tersebut di masa yang akan datang dan dalam jangka waktu lebih dari satu tahun. Pada investasi aktiva tetap dana yang ditanamkan diharapkan diterima kembali seluruhnya dalam waktu lebih dari satu tahun dan proses pengembaliannya secara berangsur melalui depresiasi. Oleh karena itu perusahaan berharap bahwa pengeluaran untuk investasi aktiva tetap tersebut akan memberikan manfaat untuk jangka waktu lebih dari satu tahun.

Bentuk-bentuk investasi disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing perusahaan. Tidak semua jenis investasi yang dilakukan merupakan penggantian aktiva atau pengadaan investasi baru. Beberapa jenis investasi lain digunakan untuk mengembangkan perusahaan ataupun dalam rangka memperluas perusahaan seperti investasi penambahan kapasitas atau perluasan pabrik. Penambahan produk baru juga merupakan jenis investasi karena dalam pelaksanaannya diperlukan penambahan mesin baru.

2.5. Studi Kelayakan Proyek

Study kelayakan menurut Subagyo (2007) adalah penelitian yang mendalam terhadap suatu ide bisnis tentang layak atau tidaknya ide tersebut untuk dilaksanakan. Ide bisnis bermacam-macam bentuknya, antara lain :

- a. Pendirian usaha baru.
- b. Pengembangan usaha yang sudah ada, seperti merger, penambahan pemodal, penggantian teknologi, pembukaan kantor baru/ cabang/ perwakilan, dsb.
- c. Pembelian perusahaan dengan cara akuisisi.

2.6. Aspek Pasar

Menurut Umar (2003), aspek pasar adalah salah satu aspek rencana bisnis yang perlu dikaji kelayakannya. Melihat dari produknya, jika pasar yang dituju tidak jelas, prospek bisnis ke depan akan tidak jelas, maka risiko kegagalan bisnis menjadi besar. Salah satu syarat agar pemasaran produk dapat berhasil adalah terdapat jumlah permintaan pasar yang cukup untuk menyerap produk tersebut.

Pengkajian aspek pasar berfungsi untuk menghubungkan manajemen suatu organisasi perusahaan dengan pasar yang akan dituju melalui informasi. Selanjutnya informasi ini digunakan untuk mengidentifikasi kesempatan dan permasalahan yang berkaitan dengan pasar dan pemasaran. Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan kualitas keputusan-keputusan yang akan diambil. Untuk membuat pengkajian ini dapat efektif, dilakukan sistematika proses pengkajian aspek pasar seperti penilaian situasi, penyusunan strategi, pengumpulan data dan informasi, serta analisis dan peramalan (Soeharto, 2002). Gambar 2.1 menunjukkan sistematika tersebut.



Gambar 2.1. Proses Pengkajian Aspek Pasar

Berikut adalah penjelasan dari proses pengkajian aspek pasar :

- a. Menilai situasi dapat dilakukan dengan melihat *enviromtent* pasar, dan mengidentifikasi peluang serta hambatan. Maksud dari *enviromtent* pasar adalah seperti memahami politik dan peraturan-peraturan yang akan diberlakukan atau melihat kemajuan teknologi.
- b. Program pengkajian dapat dilakukan dengan menentukan lingkup usaha, merencanakan pangsa pasar, dan cara menghadapi persaingan.
- c. Fungsi pengkajian aspek pasar adalah untuk menghubungkan manajemen suatu organisasi dengan masalah pasar melalui informasi. Informasi ini dihasilkan dari pengolahan data yang berasal dari berbagai sumber, diantaranya adalah :
 - i. Catatan internal, yaitu informasi dari dalam perusahaan. Keunggulan data jenis ini adalah selalu siap tersedia, mudah dan cepat diperoleh serta releavan dengan situasi perusahaan.
 - ii. Data primer, yaitu data yang dikumpulkan untuk keperluan pengkajian

- husus. Metode pengumpulan dapat dilakukan dengan cara survei, penelitian, atau percobaan.
- iii. Data sekunder, yaitu data yang dapat diperoleh dari badan pemerintah (biro statistik), sensus, penerbitan swasta, dan asosiasi badan usaha. Data ini dapat membantu memperluas pemahaman atas masalah yang dikaji.
 - d. Analisis dan peramalan dilakukan setelah data-data yang dibutuhkan sudah cukup tersedia. Langkah ini akan mencegah dalam membuat keputusan dan kesimpulan yang tidak tepat. Konsep pendalaman peramalan akan dibahas pada sub bab berikut ini.

2.7. Peramalan

Peramalan merupakan dasar dari perencanaan dan pengendalian perusahaan (Jacobs dan Chase, 2016). Peramalan dilakukan untuk mengetahui permintaan di tahun kedepan dengan melihat data-data aktual di tahun sebelumnya dengan menggunakan berbagai metode peramalan. Banyak faktor dan ketidakpastian dalam peramalan yang membuat hasil perhitungan mungkin tidak akurat, sehingga perlu menggunakan dua atau tiga metode dan mempertimbangkan secara rasional.

Terdapat dua pendekatan untuk model peramalan, yaitu model peramalan kualitatif dan model peramalan kuantitatif. Peramalan kualitatif adalah model peramalan dengan menggunakan penilaian manajerial dan peramalan kuantitatif adalah model peramalan yang bergantung pada model matematis. Penjelasan lebih detail mengenai kedua jenis peramalan akan dijelaskan sebagai berikut :

a. Peramalan Kualitatif

Teknik peramalan kualitatif secara umum dilakukan oleh para ahli yang memahami teknik tersebut dengan baik dan membutuhkan banyak penilaian. Teknik ini biasanya meliputi proses-proses yang benar-benar dipahami oleh pihak-pihak yang berpartisipasi dalam praktik peramalan (Jacobs dan Chase, 2016).

Empat teknik peramalan kualitatif menurut Heizer dan Render (2015) antara lain:

- i. Metode Delphi yaitu teknik peramalan dengan kuisisioner yang disebarkan kepada para ahli anonim untuk menghilangkan bias jabatan.
- ii. Survei pasar yaitu metode peramalan yang meminta masukan dari para pelanggan atau calon pelanggan mengenai rencana pembelian di masa depan.
- iii. Opini dari dewan eksekutif yaitu metode peramalan yang menggunakan opini sekelompok kecil para manajer mumpuni untuk membentuk estimasi

permintaan.

iv. Gabungan karyawan bagian penjualan adalah metode peramalan berdasarkan pada estimasi penjualan karyawan di area tertentu.

b. Peramalan Kuantitatif

Pada umumnya, peramalan kuantitatif menggunakan analisis deret waktu yang didasarkan pada gagasan bahwa data yang berhubungan dengan permintaan di masa lalu dapat digunakan untuk memprediksi permintaan di masa depan. Permintaan di masa lalu memiliki pola-pola tertentu, antara lain pola tren naik atau turun, pola musiman, pola siklus, dan pola variasi acak (Jacobs dan Chase, 2016). Beberapa metode yang sering digunakan untuk peramalan kuantitatif dijelaskan pada paragraf berikut ini.

2.7.1. Simple Moving Average

Simple moving average atau pergerakan rata-rata sederhana adalah metode peramalan yang menggunakan data rata-rata permintaan di masa lalu. Metode ini berguna ketika permintaan terhadap suatu produk tidak meningkat ataupun menurun dengan cepat, dan jika permintaan tersebut tidak memiliki karakteristik musiman. Metode ini berguna untuk menghilangkan fluktuasi acak dalam peramalan (Jacobs dan Chase, 2016).

Rumus untuk menghitung *simple moving average* adalah :

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan :

- F_t = Ramalan untuk periode mendatang
- n = Jumlah periode yang akan dirata-rata
- A_{t-1} = Kejadian aktual di periode yang lalu
- A_{t-1} = Kejadian aktual di periode n yang lalu

2.7.2. Weighted Moving Average

Pergerakan rata-rata tertimbang atau *weighted moving average* adalah metode peramalan yang dibuat menggunakan data lama dimana data yang lebih baru dinilai lebih signifikan dibandingkan data yang lebih lama. Metode ini memungkinkan pembobotan setiap elemen, dan ketika seluruh bobot dijumlahkan, hasilnya akan sama dengan 1 (Jacobs dan Chase, 2016).

Rumus untuk menghitung *weighted moving average* adalah :

$$F_t = w_1A_{t-1} + w_2A_{t-2} + \dots + w_nA_{t-n} \quad (2.2)$$

Keterangan :

- w_1 = Bobot yang akan diberikan untuk kejadian aktual untuk periode $t - 1$
- w_2 = Bobot yang akan diberikan untuk kejadian aktual untuk periode $t - 2$
- w_n = Bobot yang akan diberikan untuk kejadian aktual untuk periode $t - n$
- n = Total jumlah periode sebelumnya dalam ramalan

2.7.3. Exponential Smoothing

Exponential smoothing adalah teknik peramalan deret waktu yang menggunakan bobot yang berkurang secara eksponensial $(1 - \alpha)$ untuk setiap periode yang telah lampau. Dalam metode ini, hanya diperlukan tiga bagian data untuk meramalkan masa depan, yaitu ramalan yang terbaru, permintaan aktual yang terjadi selama periode ramalan, dan konstanta pemulusan alfa (*smoothing constant alpha* - α). Konstanta pemulusan menentukan tingkat pemulusan dan kecepatan reaksi terhadap selisih antara ramalan dan kejadian sesungguhnya (Jacobs dan Chase, 2016).

Rumus untuk menghitung *exponential smoothing* adalah :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2.3)$$

Keterangan :

- F_t = Ramalan yang dimuluskan secara eksponensial untuk periode t
- F_{t-1} = Ramalan yang dimuluskan secara eksponensial yang dibuat untuk periode sebelumnya
- A_{t-1} = Permintaan aktual periode sebelumnya
- α = Tingkat respons yang diharapkan, atau konstanta pemulusan (0,1 - 0,9)

2.7.4. Analisis Regresi Linear

Analisis peramalan regresi linear adalah suatu teknik peramalan dengan data permintaan masa lampau membentuk garis lurus. Regresi dapat didefinisikan sebagai sebuah hubungan fungsional antara dua variabel yang berkorelasi atau lebih. Regresi digunakan untuk memprediksi satu variabel berdasarkan variabel yang lain. Seperti namanya, batasan utama dalam peramalan regresi linear adalah bahwa data masa lalu dan proyeksi masa depan diasumsikan membentuk garis lurus (Jacobs dan Chase, 2016).

Rumus untuk menghitung analisis regresi linear adalah :

$$Y = a + bx \quad (2.4)$$

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2.5)$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2.6)$$

Keterangan :

Y = Nilai dari variabel dependen

a = Titik potong Y

b = Kemiringan garis

x = Variabel independen

2.7.5. Error dalam Peramalan

Error dalam penelitian (*forecast error*) adalah selisih antara permintaan aktual dan ramalan. Dalam menggunakan istilah error dalam peramalan, perhitungan mengacu pada selisih antara apa yang sebenarnya terjadi dan apa yang diramalkan. Dalam statistik, kesalahan ini disebut *residual*. Selama nilai ramalan masih dalam batas keyakinan, nilai tersebut belum tentu merupakan error karena masih sesuai dengan perkiraan. Namun pada umumnya selisih tersebut dianggap sebagai suatu error. Beberapa metode yang umumnya digunakan untuk pengukuran error antara lain :

a. Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error adalah rata-rata error pada ramalan, yang menggunakan nilai absolut. MAE sangat penting karena mengukur dispersi suatu nilai yang diobservasi dari nilai yang diperkirakan. Pengukuran error ini dihitung dengan menggunakan selisih antara permintaan aktual dan permintaan ramalan tanpa memerhatikan tanda positif atau negatif. MAD merupakan jumlah deviasi absolut dibagi jumlah titik data, atau dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan berikut :

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |F_t - \bar{x}|}{n} \quad (2.7)$$

Keterangan :

MAE = Mean Absolute Error, Rata-rata nilai mutlak error

F_t = Ramalan permintaan untuk periode t

\bar{x} = Rata-rata peramalan permintaan seluruh periode

n = Total jumlah periode

b. Mean Squared Error (MSE)

Mean squared error adalah rata-rata error pada peramalan yang dikuadratkan guna menghindari nilai negatif. Rumus untuk menghitung MSE adalah :

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n (F_t - \bar{x})^2}{n} \quad (2.8)$$

Keterangan :

MSE = *Mean Squared Error*, Rata-rata nilai eror yang dikuadratkan

F_t = Ramalan permintaan untuk periode t

\bar{x} = Rata-rata peramalan permintaan seluruh periode

n = Total jumlah periode

Perhitungan eror digunakan untuk mencari ketepatan dari hasil perhitungan peramalan. Jika semakin kecil nilai eror yang didapat, maka peramalan yang dilakukan akan semakin akurat. Setelah mencari eror dari semua metode peramalan, maka metode peramalan yang mempunyai nilai eror terkecil akan digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

2.8. Aspek Teknis

Aspek teknis merupakan suatu aspek yang berkenaan dengan proses pembangunan proyek bisnis secara teknis dan pengoperasiannya setelah proyek tersebut selesai dibangun (Husnan & Suwarsono, 2014). Soeharto (2002) mengatakan bahwa pengkajian aspek teknis mencakup hal-hal adalah :

- a. Letak lokasi geografis, yakni dimana suatu proyek akan didirikan baik untuk pertimbangan lokasi pemasaran, letak sumber bahan baku, tenaga kerja dan lahan pabrik sebagai faktor penunjang seperti utiliti, infrastruktur dan fasilitas pelayanan umum.
- b. Teknologi proses produksi, yaitu mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, kriteria serta pemilihan mesin apakah merupakan teknologi baru dan terbukti andal, dan melihat jennis teknologi proses produksi yaitu apakah proses kontinyu atau proses *batch*.
- c. Besar kapasitas produksi, kapasitas produksi memberi pasti kemampuan maksimum yang dapat dicapai oleh suatu fasilitas produksi. Besar kapasitas produksi merupakan parameter penting sebagai masukan perhitungan aspek finansial pada studi kelayakan dan dasar membuat *design engineering* pada tahap-tahap berikutnya, perlu dibedakan kapasitas terpasang dan kapasitas efektif, yang dimaksud dengan kapasitas terpasang adalah kapasitas menurut rancangan *design engineering*, yaitu maksimum output yang dapat dicapai menurut perhitungan. Sedangkan kapasitas efektif adalah kapasitas produksi

nyata yang didapat dari kondisi nyata di rantai produksi dengan memperhatikan faktor kelonggaran dan faktor penyesuaian operator.

2.9. Aspek Finansial

Studi aspek finansial bertujuan untuk menentukan rencana investasi melalui perhitungan biaya dan manfaat yang diharapkan, dengan membandingkan antara pengeluaran dan pendapatan, seperti ketersediaan dana, biaya modal, kemampuan proyek untuk membayar kembali dana tersebut dalam waktu yang telah ditentukan dan menilai apakah proyek akan dapat berkembang terus (Umar, 2003).

Pelaksanaan pengadaan investasi maupun proyek bisnis dibutuhkan dana. Dana dapat diklasifikasikan atas dasar aktiva tetap berwujud seperti tanah, bangunan, pabrik dan mesin-mesin serta aktiva tetap tak berwujud seperti paten, lisensi, biaya-biaya pendahuluan dan biaya-biaya sebelum operasi. Setelah mengetahui jumlah dana yang dibutuhkan, langkah selanjutnya adalah dalam bentuk apa dana tersebut didapat. Pemilihan sumber dana ini berdasarkan sumber dana yang mempunyai biaya paling rendah dan tidak menimbulkan masalah bagi perusahaan yang mensponsorinya. Beberapa sumber dana yang penting menurut Umar (2003) antara lain :

- a. Modal pemilik perusahaan yang disetorkan.
- b. Saham atau obligasi yang diperoleh di pasar modal.
- c. Kredit yang diterima dari bank.
- d. Sewa guna (*leasing*) dari lembaga non-bank.

2.10. Biaya

Terdapat dua terminologi tentang biaya, yaitu biaya (*cost*) dan pengeluaran (*expenche*). Biaya (*cost*) adalah semua pengorbanan yang dibutuhkan dalam rangka mencapai suatu tujuan yang diukur dengan nilai uang. Sedangkan pengeluaran (*expenche*) berkaitan dengan sejumlah uang yang dikeluarkan atau dibayarkan dalam rangka mendapatkan sesuatu hasil yang diharapkan. Klasifikasi biaya menurut Giatman (2005), antara lain :

- a. Biaya berdasarkan waktu.
- b. Biaya berdasarkan kelompok sifat penggunaan.
- c. Biaya berdasarkan produknya.
- d. Biaya berdasarkan volume produk.

2.10.1. Biaya Masa Lalu, Biaya Perkiraan, Biaya Aktual

Biaya ini termasuk dalam kelompok biaya berdasarkan waktu. Biaya masa lalu (*historical cost*) yaitu biaya yang secara riil telah dikeluarkan oleh perusahaan yang dibuktikan dengan catatan historis. Penggunaan biaya historis pada umumnya digunakan untuk kegiatan audit biaya, dan digunakan untuk menyusun biaya kegiatan ke depan.

Biaya perkiraan (*predictive cost*) adalah biaya yang akan dikeluarkan apabila kegiatan itu dilaksanakan. Tujuan menghitung biaya prediktif ini untuk memperkirakan dan memastikan pemakaian biaya untuk menjalankan rencana yang belum dilakukan.

Biaya aktual (*actual cost*) merupakan biaya yang sebenarnya dikeluarkan. Beberapa metode untuk perhitungan biaya ini antara lain, FIFO, LIFO, *average method*, *standard price method*.

2.10.2. Biaya Investasi, Biaya Operasional, Biaya Perawatan

Biaya ini termasuk dalam kelompok biaya berdasarkan sifat penggunaannya. Biaya investasi (*investment cost*) merupakan biaya yang ditanamkan dalam rangka menyiapkan kebutuhan usaha untuk siap beroperasi dengan baik. Biaya ini biasanya dikeluarkan pada awal-awal kegiatan atau untuk pengadaan investasi baru dengan modal yang sangat besar dan berdampak jangka panjang untuk kelangsungan usaha.

Biaya operasional (*operational cost*) adalah biaya yang dikeluarkan secara rutin dalam jumlah yang relatif sama. Contoh biaya operasional adalah pembelian bahan baku, pembayaran gaji, biaya listrik, dll.

Biaya perawatan (*maintenance cost*) yaitu biaya yang diperuntukkan dalam rangka menjaga performance kerja peralatan agar selalu dalam kondisi baik dan siap untuk dioperasikan. Perawatan dibedakan menjadi 2, biaya perawatan rutin (*preventive maintenance*) dan insidental (kuratif).

2.10.3. Biaya Pabrikasi, Biaya Komersil

Biaya ini termasuk dalam kelompok biaya berdasarkan produknya. Biaya pabrikasi (*factory cost*) juga disebut dengan biaya produksi (*production cost*), yaitu biaya yang secara langsung berkaitan dengan biaya pembuatan produk secara fisik. Komponen-komponen dari biaya produksi antara lain, biaya bahan langsung dan tak langsung, biaya tenaga kerja langsung dan tak langsung, dan biaya *overhead*.

Biaya komersil (*commercial cost*) merupakan akumulasi biaya yang dimana untuk membuat produk tertentu dapat dijual di luar biaya produksi, dan dipergunakan biasanya untuk menghitung harga jual produk. Kelompok biaya komersil antara lain, biaya umum dan administrasi, biaya pemasaran, biaya pajak usaha dan perusahaan.

2.10.4. Biaya Tetap, Biaya Variabel, Biaya Semi Variabel

Biaya ini termasuk dalam kelompok biaya berdasarkan volume produk. Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang harus dikeluarkan relatif sama walaupun volume produksi berubah dalam batas-batas tertentu. Contoh, biaya listrik, biaya gaji, biaya telepon, dll.

Biaya variabel (*variable cost*) adalah biaya yang berubah besarnya secara proporsional dengan jumlah produk dibuat. Contoh, biaya bahan baku.

Biaya semi variabel (*semi variable cost*) yaitu biaya yang berubah tidak proporsional dengan perubahan volume. Maksudnya adalah ketika perubahan volume melewati kapasitas produksi, maka perlu adanya penambahan kapasitas mesin.

2.11. Aliran Kas (*Cashflow*)

Laporan perubahan kas (*cash flow statement*) disusun untuk menunjukkan perubahan kas selama satu periode tertentu serta memberikan alasan mengenai perubahan kas tersebut dengan menunjukkan dari mana sumber-sumber kas dan penggunaan-penggunaannya (Umar, 2003). Menurut Soeharto (2002), arus kas memberikan gambaran mengenai jumlah dana yang tersedia setiap saat yang dapat dipakai untuk berbagai kebutuhan operasional perusahaan, termasuk investasi yang juga memuat jumlah pemasukan serta pengeluaran yang disusun dengan menelusuri dan mengkaji laporan laba-rugi dan neraca.

Penerimaan dan pengeluaran kas ada yang bersifat rutin dan ada pula yang bersifat insidental. Menurut Umar (2003), arus kas mempunyai tiga komponen utama, yaitu :

- a. *Initial Cash Flow* (arus kas awal) yang berhubungan dengan pengeluaran untuk investasi.

- b. *Operational Cash Flow* (arus kas operasional) yang biasanya mempunyai selisih neto yang positif yang dapat dipakai untuk mencicil pengembalian investasinya.
- c. *Terminal Cash Flow* (arus kas terminal) yang merupakan *cash flow* dari nilai sisa aktiva tetap yang dianggap sudah tidak mempunyai nilai ekonomis lagi dan pengembalian modal awal kerja.

2.12. Depresiasi

Depresiasi merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam membuat laporan arus kas. Pengertian depresiasi adalah suatu metode perhitungan akuntansi yang bermaksud membebankan biaya perolehan aset dengan menyebarnya selama periode tertentu, dimana aset tersebut masih berfungsi (Soeharto, 2002). Sedangkan menurut Giatman (2005) menyatakan bahwa aset atau barang kekayaan akan menurun nilainya dengan berjalannya waktu, maka perlu dipikirkan akibatnya pada proyek-proyek teknik ataupun kegiatan usaha.

Barang dapat dikenai depresiasi jika ada pada kondisi-kondisi yang dijelaskan menurut DeGarmo et al. (2001) sebagai berikut :

- a. Barang harus digunakan untuk keperluan bisnis dan menghasilkan keuntungan.
- b. Barang harus mempunyai umur pakai yang dapat ditentukan, umur tersebut lebih dari satu tahun.
- c. Barang harus merupakan sesuatu yang dapat dipakai sampai rusak, aus, bisa diperbaiki, menjadi tidak terpakai, dan nilainya bisa hilang karena faktor tertentu.
- d. Bukan merupakan inventori, stok dalam perdagangan, atau barang investasi.

Metode depresiasi yang umumnya dipakai akan dijelaskan pada paragraf dibawah ini.

2.12.1. Metode Garis Lurus (*Straight Line Method*)

Depresiasi metode garis lurus (*straight line method*) merupakan metode depresiasi yang sederhana. Pada metode ini, nilai benda modal dianggap berkurang secara tetap pada setiap periode. Rumus untuk menghitung depresiasi metode garis lurus adalah :

$$D_t = \frac{P-F}{n} \quad (2.9)$$

Keterangan :

P = Harga beli aset

- F = Estimasi nilai sisa aset
 D_t = Deduksi depresiasi pada tahun t
 n = Estimasi umur pakai aset

2.13. Pajak Penghasilan

Pajak adalah kewajiban finansial atau retribusi yang dikenakan terhadap wajib pajak (orang pribadi atau badan) oleh negara atau institusi yang fungsinya setara dengan negara yang digunakan untuk membiayai berbagai macam pengeluaran publik (Neumark et al., 2015).

Berikut ini adalah jenis-jenis pajak secara umum menurut Direktorat Jendral Pajak Indonesia antara lain Pajak Penghasilan (PPh), Pajak Pertambahan Nilai (PPN), Pajak Penjualan Atas Barang Mewah (PPnBM), Pajak Bumi Bangunan (PBB), Bea Materai (BM), dan Bea Perolehan Hak Tanah atau Bangunan (BPHTB). Namun untuk analisis ekonomi teknik jenis pajak yang paling signifikan untuk digunakan adalah Pajak Penghasilan (DeGarmo et al., 2001). Tabel 2.2. menunjukkan tarif pajak penghasilan untuk badan usaha berdasarkan Peraturan Pemerintah No.46 tahun 2013 yang digunakan sebagai basis perhitungan pajak perusahaan.

Tabel 2.2. Tarif Pajak Penghasilan untuk Badan Usaha Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.46 Tahun 2013

Penghasilan Kotor (Peredaran Bruto) (Rp)	Tarif Pajak
Kurang dari Rp 4.8 Miliar	1% x Penghasilan Kotor (Peredaran Bruto)
Lebih dari Rp 4.8 Miliar s/d Rp 50 Miliar	{0,25 - (0,6 miliar/Penghasilan Kotor)} x PKP
Lebih dari Rp 50 Miliar	25% x PKP

2.14. Tingkat Bunga Terinflasi

Pujawan (2003) menyebutkan tingkat bunga yang dipakai sebagai patokan dasar dalam mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif dinamakan MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*). MARR ini adalah nilai minimal dari tingkat pengembalian atau bunga yang bisa diterima investor. Apabila suatu investasi menghasilkan bunga atau tingkat pengembalian (*Rate of Return*) yang lebih kecil dari MARR maka investasi tersebut dinilai tidak ekonomis sehingga tidak layak

untuk dikerjakan. Dalam penelitian ini MARR yang digunakan merupakan tingkat bunga terinflasi dengan rumus :

$$i_c = i_r + i_f + (i_r \times i_f) \quad (2.10)$$

Keterangan :

i_c = Tingkat bunga terinflasi

i_r = Tingkat bunga per tahun yang berlaku (%)

i_f = Tingkat inflasi (%)

2.15. Net Present Value (NPV)

Metode *Net Present Value* digunakan untuk menghitung nilai bersih (*netto*) pada waktu sekarang (*present*). Asumsi *present* yaitu menjelaskan waktu awal perhitungan bertepatan dengan saat evaluasi dilakukan atau pada periode tahun ke-nol dalam perhitungan *cash flow* investasi. Metode NPV pada dasarnya memindahkan *cash flow* yang menyebar sepanjang umur investasi ke waktu awal investasi ($t=0$) atau kondisi *present* (Giatman, 2005). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *Net Present Value* adalah (dengan tabel suku bunga):

$$NPV = \sum_{t=0}^n CF_t (i)_t \quad (2.11)$$

Keterangan :

NPV = *Net Present Value*

i = Tingkat diskon dalam tabel suku bunga

t = Periode waktu

CF = *Cashflow* investasi

Rumus yang digunakan untuk menghitung NPV tanpa tabel suku bunga :

$$NPV = \sum_{t=0}^n CF_t \left[\frac{1}{(1+i)^t} \right] \quad (2.12)$$

Keterangan :

i = Tingkat diskon tanpa tabel suku bunga

Hasil dari perhitungan *Net Present Value* (NPV) terhadap keputusan investasi yang akan dilakukan adalah :

Jika : NPV bernilai positif , maka investasi layak

NPV bernilai negatif , maka investasi tidak layak

Jika : $NPV > 0$, maka investasi layak (*feasible*)

NPV < 0 , maka investasi tidak layak (*unfeasible*)

NPV = 0 , maka investasi tidak memiliki pengaruh apapun

Selain itu, harus diperhatikan pula apakah nilai NPV yang dihasilkan cukup sesuai dengan modal awal yang telah dikeluarkan dan umur dari investasi tersebut. Hal ini berguna untuk mengetahui apakah investasi yang dijalankan memberikan penambahan yang cukup besar atau tidak. Penggunaan metode *Net Present Value* dalam mengetahui kelayakan dari suatu investasi memiliki keunggulan seperti (Soeharto, 2002) :

- a. Memperhitungkan nilai waktu dari uang (*time value of money*).
- b. Mempertimbangkan semua arus kas proyek.
- c. Mengukur besaran absolut dan bukan relatif, sehingga mudah mengikuti kontribusinya terhadap usaha meningkatkan kekayaan perusahaan atau pemegang saham.

2.16. Payback Period (PP)

Metode *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 :

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Kas bersih per tahun}} \quad (2.13)$$

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 diabaikannya nilai waktu uang dan diabaikannya aliran kas setelah periode *payback period*. Meskipun diakui adanya kelemahan ini, metode *payback* digunakan untuk pelengkap penilaian investasi (Husnan & Suwarsono, 2014).

2.17. Internal Rate of Return (IRR)

Metode ini digunakan untuk mencari tingkat bunga yang menyamakan nilai sekarang dari arus kas yang diharapkan di masa datang, atau penerimaan kas, dengan pengeluaran investasi awal. Menurut Umar (2003), nilai IRR dapat dicari

misalnya dengan coba-coba (*trial and error*). Rumus yang dipakai untuk menghitung IRR adalah :

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = I_0 \quad (2.14)$$

Keterangan :

I_0 = Nilai investasi awal

CF_t = Arus kas bersih

IRR = Tingkat bunga yang dicari harganya

t = Tahun ke

n = jumlah tahun

Kriteria Penilaian :

Jika IRR yang didapatkan ternyata lebih besar dari *internal rate of return* yang ditentukan maka investasi dapat diterima.

2.18. Profitability Index (PI)

Pemakaian metode *profitability index* (PI) ini caranya adalah dengan menghitung melalui perbandingan antara nilai sekarang (*present value*) dari rencana penerimaan-penerimaan kas bersih di masa yang akan datang dengan nilai sekarang (*present value*) dari investasi yang telah dilaksanakan. Jadi, *profitability index* dapat dihitung dengan membandingkan antara PV kas masuk dengan PV kas keluar (Umar, 2003). Rumus yang dipakai untuk menghitung PI adalah :

$$PI = \frac{PV \text{ kas masuk}}{PV \text{ kas keluar}} \quad (2.15)$$

Kriteria penilaian :

Jika $PI > 1$, maka usulan proyek dikatakan menguntungkan

Jika $PI < 1$, maka usulan proyek tidak menguntungkan

2.19. Aspek Lingkungan

Studi aspek lingkungan hidup bertujuan untuk menentukan apakah secara lingkungan hidup, misalnya dari sisi udara, dan air, rencana bisnis diperkirakan dapat dilaksanakan secara layak atau sebaliknya. Analisis lingkungan yang akan dibahas mengacu pada AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan). Menurut Umar (2003), AMDAL diperlukan untuk melakukan suatu studi kelayakan dengan dua alasan pokok, yaitu :

a. Karena undang-undang dan peraturan pemerintah menghendaki demikian.

Jawaban ini cukup efektif untuk memaksa para pemilik proyek yang kurang

memperhatikan kualitas lingkungan dan hanya memikirkan keuntungan proyeknya sebesar mungkin tanpa menghiraukan dampak samping yang timbul.

- b. AMDAL harus dilakukan agar kualitas lingkungan tidak rusak dengan beroperasinya proyek-proyek industri. Manusia dalam usahanya untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraan melakukan aktivitas yang makin lama makin mengubah lingkungannya. Pada awalnya perubahan lingkungan itu belum menjadi masalah, tapi setelah perubahan itu menjadi di luar ambang batas, maka manusia tidak dapat mentolerir lagi perubahan yang merugikan itu.

