



ESTIMASI BIAYA

Buku ini sangat bagus untuk panduan proses pembelajaran matakuliah Estimasi Biaya. Buku ini ditulis oleh dosen-dosen yang berpengalaman dibidangnya sehingga materi yang disajikan cukup aplikatif. Selain berisi teori yang cukup lengkap, buku ini disertai studi kasus untuk praktek dan semakin memantapkan pengertian mahasiswa. Akhirnya saya mengucapkan selamat untuk team penulis atas terbitnya satu karya yang bisa mewarnai dunia pendidikan di Indonesia.

Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat.

ESTIMASI BIAYA

Grace Citra Dewi
Rismawati Sitepu
Liliana Dewi
Tommy Christian Efrata
Bambang Sugiyono Agus Purwono

 **MK Press**

Gedung Papaya Lt. 2.
Jl. Margorejo Indah 60 - 68, Surabaya - Indonesia
Email : admin@muarakaryapress.com
Website : www.muarakaryapress.com



ESTIMASI BIAYA

Disusun oleh:

Grace Citra Dewi

Dosen Pembina di School of Business and Management
Universitas Ciputra Surabaya

Rismawati Sitepu

Dosen Pembina di School of Business and Management
Universitas Ciputra Surabaya

Liliana Dewi

Dosen Pembina di School of Business and Management
Universitas Ciputra Surabaya

Tommy Christian Efrata

Dosen Pembina di School of Business and Management
Universitas Ciputra Surabaya

Bambang Sugiyono Agus Purwono

Dosen Pembina di School of Business and Management
Universitas Ciputra Surabaya



Penerbit:

PT. Muara Karya (Anggota IKAPI)
Surabaya, 2023

Judul:

Estimasi Biaya

Hak Cipta © pada Penulis

Penulis : Grace Cira Dewi, Rismawati Sitepu, Liliana Dewi,
Tommy Christian Efrata, Bambang Sugiyono Agus Purwono
Desain Sampul : Bambang Sugiyono Agus Purwono
ISBN : 978-623-7669-38-8
Penyunting : Sutanto Hidayat

Diterbitkan oleh:



PT. Muara Karya (IKAPI)

Gedung Papaya Lt. 2.

Jl. Margorejo Indah 60 - 68,

Surabaya 12620 – Indonesia

Email : admin@muarakaryapress.com

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari penulis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur pengarang panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan anugerah-Nya, sehingga pengarang dapat menyelesaikan buku teks dengan judul Estimasi Biaya dengan baik dalam bentuk seri.

Buku ini sebaiknya digunakan untuk mahasiswa rekayasa dan non rekayasa untuk 1 (satu) semester dengan jumlah 2 (dua) sks.

Setiap dua kali pertemuan (2x2x50 menit) diusahakan untuk membahas satu bab. Di setiap akhir bab dicetak ringkasan dan soal-soal latihan yang dapat dikerjakan pada saat perkuliahan berlangsung atau merupakan bagian dari tugas yang diprogram oleh dosen pengampu.

Buku ini membahas tentang Estimasi Biaya dan studi kasus, pengertian Biaya, Biaya tetap, Biaya Berubah, Biaya Total, Biaya Langsung, Biaya tak langsung, Biaya Total, Analisis Titik Pulang Pokok, metode rencana investasi, konsep nilai waktu dari uang, Analisis Nilai Sekarang, Analisis Nilai Tahuna, dan analisis yang lain.

Pengarang menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ir. Yohanes Somawiharja, MSc, selaku Rektor Universitas Ciputra Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan bantuan untuk penyusunan buku ajar ini.
2. Prof. Dr. C W Utami, selaku Pembantu Rektor Universitas Ciputra Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan bantuan untuk penyusunan buku ajar ini.

Semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua, masukan yang konstruktif membuat buku ajar ini menjadi lebih sempurna selalu pengarang harapkan.

Terima kasih.

Surabaya, 05 Maret 2023

Pengarang,

DAFTAR ISI

Judul	Halaman
Halaman Judul	
Halaman Nomor ISBN	
Kata Pengantar	..... i
Daftar Isi	..... ii
Halaman Persembahan	..... iv
BAB I PENDAHULUAN	..... 1
1.1. Pendahuluan	..... 1
1.2. Pengertian Biaya	..... 1
1.3. Biaya Pembuatan Produk	..... 4
1.4. Akuntansi Biaya	..... 5
1.5. Ringkasan	..... 5
1.6. Soal-Soal Latihan	..... 6
BAB II PENYUSUTAN	..... 7
2.1. Pendahuluan	..... 7
2.2. Penyusutan	..... 7
2.3. Ringkasan	..... 17
2.4. Soal-Soal Latihan	..... 18
BAB III ANALISIS TITIK PULANG POKOK PRODUKSI	..... 20
3.1. Pendahuluan	..... 20
3.2. Biaya Tetap dan Biaya Berubah	..... 20
3.3. Analisis Titik Pulang Pokok	..... 22
3.4. Hubungan Biaya – Volume produksi - Laba	..... 25
3.5. Beberapa Asumsi	..... 29
3.6. Analisis Kepekaan	..... 30
3.7. Ringkasan	..... 33
3.8. Soal-Soal Latihan	..... 33
BAB IV KONSEP NILAI WAKTU DARI UANG	..... 35
4.1. Pendahuluan	..... 35
4.2. Persamaan Bunga Uang	..... 35
4.3. Ringkasan	..... 51
4.4. Soal-Soal Latihan	..... 51
BAB V METODE PERBANDINGAN INVESTASI	..... 53
5.1. Pendahuluan	..... 53
5.2. Analisis Nilai Sekarang	..... 54
5.3. Analisis Nilai Tahunan	..... 62
5.4. Analisis Laju Pengembalian	..... 71
5.5. Analisis Rasio-Manfaat	..... 73
5.6. Ringkasan	..... 74
5.7. Soal-Soal Latihan	..... 75

DAFTAR PUSTAKA	.....	76
GLOSARIUM	.....	77
INDEKS	.....	78
TENTANG PENULIS		

1 Thessalonians 5: 16-18a
Rejoice always,
Pray without ceasing,
In everything give thanks;

BAB I

PENDAHULUAN

Setelah mempelajari topik ini, diharapkan anda dapat:

1. Menjelaskan tentang pengertian biaya,
2. Menjelaskan tentang klasifikasi biaya.
3. Menjelaskan tentang biaya total.

1.1 Pendahuluan

Salah satu fungsi perencanaan pada suatu kegiatan suatu proyek adalah merencanakan anggaran pengeluaran dan pemasukan. Aspek biaya dari suatu kegiatan merupakan bagian yang sangat penting dan dominan. Faktor biaya merupakan salah satu kunci yang membawa keberhasilan organisasi/perusahaan di dalam mengoperasikan usahanya.

1.2. Pengertian Biaya

Biaya yang dikeluarkan untuk membuat suatu produk (barang/atau jasa) merupakan salah satu unsur yang penting di dalam pengelolaan perusahaan, sebab biaya sangat menentukan di dalam perolehan keuntungan. Dimana keuntungan merupakan sumber modal yang utama bagi perusahaan.

Salah satu alat yang digunakan untuk mencari hubungan antara kuantitas penjualan dengan keuntungan adalah analisis titik pulang pokok (*break even point analysis/BEP*).

Dervitsiotis (1983) mendefinisikan bahwa: “*Cost is the concept of giving up something of value in exchange for something else.*” Dengan kata lain ongkos (biaya) merupakan suatu konsep pemberian sesuatu yang bernilai di dalam pertukaran dengan sesuatu yang lain.

Definisi yang lain tentang biaya adalah semua pengeluaran yang dapat diukur dengan uang, baik yang telah dialokasikan, sedang dialokasikan, maupun yang akan dikeluarkan untuk menghasilkan suatu produk (barang dan/atau jasa).

1.2.1. Klasifikasi Biaya

Biaya dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

1. Menurut keterlibatan biaya di dalam pembuatan produk.
2. Menurut perubahan dalam volume produksi atau jumlah yang diproduksi.

Kedua klasifikasi tersebut di atas akan dijelaskan satu per satu.

1.2.1.1. Menurut Keterlibatan Biaya di dalam Pembuatan Produk

Ada dua macam biaya menurut keterlibatan biaya di dalam pembuatan produk (Gambar 1.1), yaitu:

1. Biaya langsung (*direct cost*)

Dervitsiotis, KN (1983) mendefinisikan bahwa:

Direct cost are cost that can identified directly with a particular process or its output (biaya langsung merupakan biaya yang dapat diidentifikasi secara langsung berkaitan dengan pemrosesan atau terhadap keluarannya).”

Biaya langsung (*direct cost*), terdiri dari:

- a. Biaya bahan baku langsung

Biaya bahan baku langsung adalah biaya yang timbul dari pemakaian semua bahan-bahan yang menjadi bagian dari produk jadi dan yang dapat langsung dimasukkan ke dalam perhitungan biaya produk jadi.

Contoh: Produk jadi seperti mobil, maka biaya bahan langsung adalah seperti: pembelian besi untuk kerangka, plat besi untuk bodi kendaraan roda empat, dan mesin.

- b. Biaya buruh langsung

Biaya buruh langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja yang langsung ikut dalam proses pembuatan suatu produk.

Contoh: Pada pembuatan mobil, maka biaya buruh langsung adalah gaji/upah untuk tenaga kerja pada lintas produksi.

2. Biaya tak langsung pabrik (*indirect cost*)

Dervitsiotis, KN (1983) mendefinisikan bahwa: “*Indirect cost are costs that can not be identified with specific process or its output* (biaya tak langsung merupakan biaya yang tidak dapat dispesifikasikan terhadap proses maupun keluarannya).”

Biaya tak langsung (*indirect cost*) terdiri dari:

- a. Biaya bahan tak langsung

Biaya bahan tak langsung adalah biaya dari semua bahan-bahan yang tidak menjadi bagian dari suatu produk, tetapi diperlukan dalam pengolahan bahan menjadi barang.

Contoh: Kawat las (*welding rod*) untuk mengelas plat/besi.

b. Biaya buruh tak langsung

Biaya buruh tak langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja yang ada di pabrik, tetapi tidak langsung ikut dalam proses pembuatan suatu produk.

Contoh: Gaji/upah para tenaga kerja di departemen pemeliharaan.

c. Biaya komersial

Biaya komersial adalah biaya tak langsung yang tidak terjadi di pabrik, yang terdiri dari:

- Biaya penjualan

Biaya penjualan adalah pengeluaran yang dilakukan dalam rangka penjualan suatu produk.

Contoh: Biaya untuk promosi dan iklan

- Biaya administrasi

Biaya administrasi adalah pengeluaran yang dilakukan untuk mendukung kegiatan-kegiatan pabrik.

1.2.1.2. Menurut Perubahan Volume Produksi

Ada dua macam biaya menurut perubahan dalam volume produksi, yaitu:

1. Biaya tetap (*fixed cost*)

Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang tidak bergantung pada perubahan volume produksi.

2. Biaya berubah (*variable cost*)

Biaya berubah (*variable cost*) adalah yang berubah sebanding dengan perubahan volume produksi.

1.2.1.3 Biaya yang lain

Biaya yang lain terdiri dari:

a. *Incremental and marginal cost*

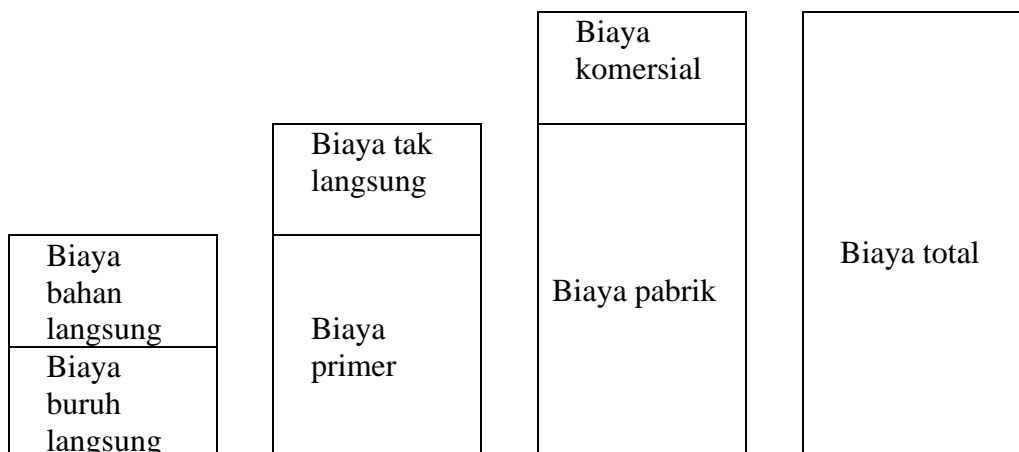
4 | Estimasi Biaya

Kostas N Dervitsiotis (Dervitsiotis, KN, 1983:109) menyatakan bahwa: “*When one is evaluating the economic impact of a specific decision some costs may change while others remain unaffected by the proposed change. The decision must be evaluated on the basis of the net change, or incremental cost of an alternative compared with a net change in associated revenues, i.e., in incremental revenues resulting from implementation of the alternative.*”

Marginal cost adalah: “*When incremental costs are determined on a per unit change in output we use the term marginal analysis. Marginal cost and marginal revenue refer to the incremental cost and revenue resulting from a unit change in output.*”

1.3. Biaya Pembuatan Produk

Biaya yang dibutuhkan untuk membuat suatu produk terjadi melalui proses akumulasi yang dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut ini.



Gambar 1.1. Skema terbentuknya biaya total

b. *Opportunity cost*

Bila suatu organisasi mempunyai sumber daya yang terbatas seringkali melakukan tindakan alternatif baik di dalam maupun di luar organisasi. Bila suatu sumber daya dialokasikan ke alternatif yang lain dan berhasil maka dikatakan ada *opportunity cost* yang hasilnya sama dengan *net revenue* yang terdahulu.

Contoh: Sebuah perusahaan yang membutuhkan karyawan tingkat Strata-1 (sarjana), tetapi yang melamar adalah calon dengan gelar Strata-2 dalam bidang/disiplin yang sama maka ini merupakan *opportunity cost* bagi perusahaan. Contoh yang lain adalah

sebuah perusahaan pemerintah (Bank) yang melakukan rekrutmen untuk karyawan untuk ijazah sarjana muda, tetapi para pelamarnya adalah sarjana, untuk itu, bank tersebut membuat suatu perjanjian bahwa para pelamar yang diterima diberi posisi setara dengan sarjana muda.

c. *Sunk Cost*

Pada perhitungan keuangan saat tertentu, ada kemungkinan bahwa nilai buku dari suatu *asset*, misalnya gedung, mesin tanah dll. bisa lebih tinggi dari nilai *NJOP* (*Nilai Jual Objek Pajak*). Perbedaan inilah yang dikatakan sebagai *sunk cost*.

Contoh: Sebuah mesin bubut pada tahun ketiga mempunyai nilai buku sebesar Rp.12. juta, tetapi apabila dijual hanya berharga Rp.7 juta, sehingga terlibat bahwa ada perbedaan nilai sebesar Rp.5 juta, dan inilah yang dikenal dengan *sunk cost*.

1.4. Akuntansi Biaya

Sedangkan ilmu yang banyak mempelajari tentang masalah dan pembentukan biaya produksi disebut Akuntansi Biaya (*Cost accounting*).

Beberapa tugas Akuntansi Biaya adalah:

- Mencatat,
- Mengklasifikasikan,
- Menganalisis,
- Menginterpretasikan,
- Menyajikan, dan
- Mengendalikan biaya dari suatu proses, pekerjaan pelayanan atau bagian-bagian tertentu dari suatu perusahaan.

Akuntansi biaya dapat dipergunakan sebagai alat untuk:

- menentukan biaya-biaya produk, proses; pekerjaan, satuan dan departemen.
- mengendalikan pengeluaran-pengeluaran yang berhubungan dengan pabrik, distribusi dan administrasi dari perusahaan.
- memberikan suatu dasar estimasi biaya suatu produk dan menetapkan suatu harga jual yang menguntungkan.
- menyajikan informasi yang dapat digunakan oleh manajemen dalam pengambilan keputusan.

1.5. Ringkasan

Pada bab ini telah dibahas tentang:

1. Pengertian biaya, dan klasifikasi biaya.
2. Biaya tetap, biaya berubah, dan biaya total.
3. Biaya pembuatan produk.
4. Biaya langsung dan biaya tak langsung

1.6. Soal-Soal Latihan

Ada beberapa soal latihan yang dapat dikerjakan.

1. Pengertian biaya, dan klasifikasi biaya.
2. Biaya tetap, biaya berubah, dan biaya total.
3. Biaya pembuatan produk.
4. Biaya langsung dan biaya tak langsung

BAB II

PENYUSUTAN

Sasaran belajar, diharapkan setelah membaca topik ini, anda dapat:

1. Menjelaskan tentang pengertian penyusutan,
2. Menjelaskan tentang metode penyusutan.
3. Membandingkan tentang tiga metode penyusutan.

2.1 Pendahuluan

Aspek biaya dari suatu usaha, dimana faktor biaya merupakan salah satu kunci yang membawa keberhasilan perusahaan di dalam menjalankan usahanya.

2.2. Penyusutan

Penyusutan (*depreciation*) merupakan nilai dari suatu aset fisik (*physical assets*), seperti: mesin, alat-alat berat (misal: *fork lift truck, dump truck*, sepeda motor, mobil), secara normal akan berkurang nilainya sesuai dengan berjalannya waktu.

Dervitsiotis, KN (1983) mendefinisikan bahwa: “*Depreciation is an accounting scheme by which the initial investment for an asset is allocated to successive period in its productive life.*” Definisi penyusutan merupakan suatu skema akuntansi dimana investasi awal suatu aset yang dialokasikan pada periode tertentu sesuai dengan umur produktifnya.

Umur produktif (*Productive life*) dapat dihitung berdasarkan:

1. Umur Fisik merupakan lamanya suatu aset yang masih dapat berfungsi secara memuaskan (*Physical life is the length of time the asset is capable of performing its intended function satisfactorily*).
2. Umur ekonomis ditentukan dengan menghitung lamanya waktu aset masih dapat berfungsi dan ekonomis (*Economic life is the length of time the asset performs its intended function not only satisfactorily but also competitively compared with available alternatives*).

2.2.1. Macam Penyusutan

Macam penyusutan sebagai berikut:

1. Metode Depresiasi Garis lurus (*The straight-line depreciation method*).
2. Metode depresiasi Tahunan (*Sum of year digits method*).
3. Metode depresiasi keseimbangan menurun (*Declining balance method*).

2.2.1.1. Metode Penyusutan Garis Lurus (*Straight-line Depreciation Method*)

Straight-line depreciation method (Gambar 2.1 dan 2.2) merupakan salah satu metode penyusutan yang paling sederhana, yaitu mengikuti garis lurus, artinya penyusutan per tahun/periode adalah konstan. Nilai penyusutan setiap tahun (*annual depreciation*) dapat dihitung dengan rumus (Dervitsiotis, KN, 1983) sbb.:

$$AD = \frac{1}{n} (P-S) \quad (2.1)$$

Dimana,

$$\begin{aligned} P &= \text{Initial cost of asset} \\ S &= \text{Salvage (or residual) value of asset after } N \text{ year} \\ n &= \text{Productive life of asset (tahun)} \\ &= 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

Contoh Perhitungan 2.1 (manual):

Diketahui : PT Arian Jaya Transport, suatu perusahaan yang bergerak bidang pengiriman paket (logistik), akan menambah armada transportasinya dengan membeli satu unit mobil boks seharga Rp. 200.000.000,- dan diperkirakan lima tahun lagi harga mobil boks tersebut menjadi Rp. 75.000.000,- (nilai buku).

Pertanyaan : Berapa besar nilai penyusutan setiap tahunnya dengan menggunakan *Straight-line depreciation method*.

Solusi :

Bila diketahui

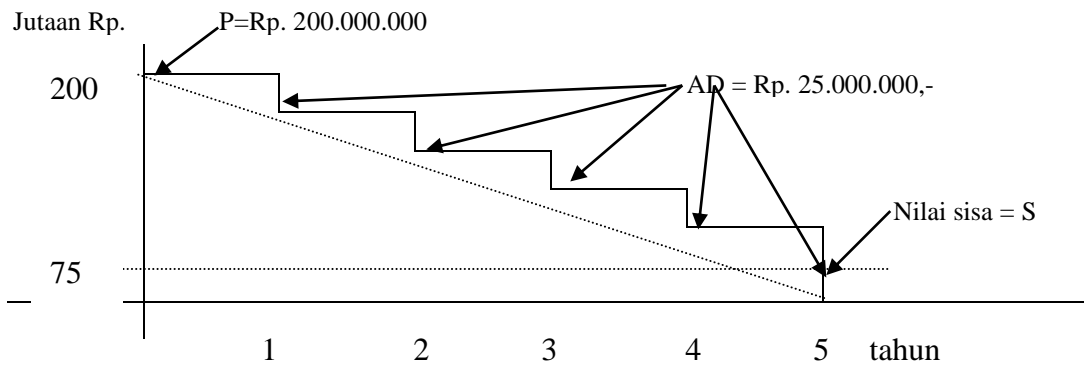
$$\begin{aligned} P &= \text{Rp. 200.000.000,-} \\ S &= \text{Rp. 75.000.000,-} \\ n &= 5 \text{ tahun} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan persamaan 2.1, maka diperoleh nilai penyusutan setiap tahun (Gambar 2.1 dan 2.2) adalah:

$$AD = \frac{1}{n} (P-S)$$

$$= (1/5) (200.000.000 - 75.000.000)$$

$$AD = \text{Rp. } 25.000.000,- \text{ per tahun}$$



Gambar 2.1. Grafik *Straight-line depreciation method*

Kesimpulan depresiasi setiap tahun sebesar Rp. 25 juta.

Contoh Perhitungan 2.1 (xls):

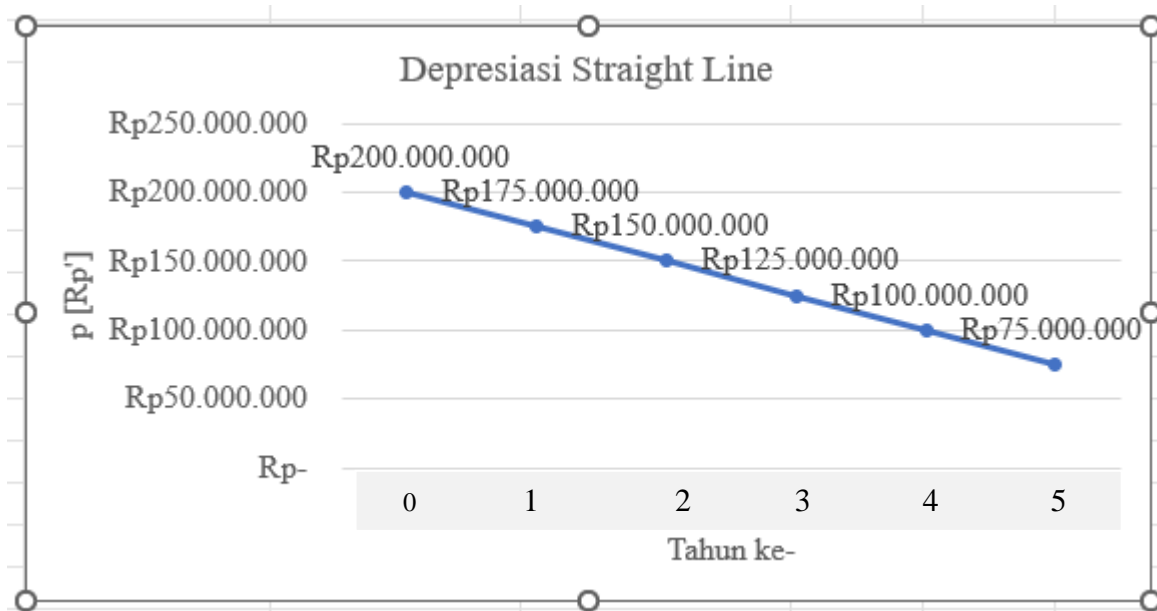
	A	B	C
1	I. The straight-line depreciation method		
2			
3	P =	Rp 200.000.000	
4	n =		5 tahun
5	S =	Rp 75.000.000	
6			
7	Rumus Annual Depreciation =		AD = (P-S)/n
8			
9	Tahun	Annual Dep.	Book Value
10	0		Rp 200.000.000
11	1	Rp 25.000.000	Rp 175.000.000
12	2	Rp 25.000.000	Rp 150.000.000
13	3	Rp 25.000.000	Rp 125.000.000
14	4	Rp 25.000.000	Rp 100.000.000
15	5	Rp 25.000.000	Rp 75.000.000

=B3

=C10-B11

=C11-B12

=(B3-B5)/B4

Gambar 2.2. Grafik *Straight-line depreciation method* (xls)

2.2.1.2. Sum of Year Digits Method (SOYDM)

Sum of Year Digits Method (Gambar 2.3 dan 2.4) merupakan salah satu metode penyusutan terhadap aset yang berkurang cukup banyak di awal tahun, dan mengikuti suatu kurva tertentu. Besarnya penyusutan setiap tahun (*annual depreciation*) dapat dihitung dengan rumus (Dervitsiotis, KN, 1983: 113) sebagai berikut:

Untuk tahun I:

$$AD_1 = \frac{n}{1 + 2 + 3 + \dots + n} (P-S) \quad (2.2)$$

Untuk tahun II:

$$AD_2 = \frac{n-1}{1 + 2 + 3 + \dots + n} (P-S) \quad (2.3)$$

Untuk tahun ke-n:

$$AD_n = \frac{1}{1 + 2 + 3 + \dots + n} (P-S) \quad (2.4)$$

Contoh Perhitungan 2.2 (manual):

Diketahui : PT Arian Jaya Abadi, sebuah perusahaan yang bergerak bidang pengiriman paket, akan menambah armada transportasinya dengan membeli satu unit sepeda motor seharga Rp. 25.000.000,- diperkirakan lima tahun lagi harga sepeda motor tersebut menjadi Rp. 10.000.000,- (nilai buku).

Pertanyaan : Berapa besar nilai penyusutan setiap tahunnya dengan menggunakan *Sum of Year Digits Method*.

Solusi :

Bila diketahui

$$P = \text{Rp. } 25.000.000,-$$

$$S = \text{Rp. } 10.000.000,-$$

$$n = 5 \text{ tahun}$$

Dengan menggunakan persamaan 2.3 sd 2.4, maka diperoleh nilai penyusutan setiap tahun (Gambar 2.3 dan 2.4) adalah:

Untuk Tahun I:

$$\begin{aligned} AD_1 &= \frac{5}{1 + 2 + \dots + 5} (P-S) \\ &= (5/15) (25.000.000 - 10.000.000) \end{aligned}$$

$$AD_1 = \text{Rp. } 5.000.000,- \text{ untuk tahun I}$$

Untuk Tahun II:

$$\begin{aligned} AD_2 &= \frac{5-1}{1 + 2 + \dots + 5} (P-S) \\ &= (4/15) (25.000.000 - 10.000.000) \end{aligned}$$

$$AD_2 = \text{Rp. } 4.000.000,- \text{ untuk tahun II}$$

Untuk Tahun III:

$$AD_3 = \frac{5-2}{1+2+\dots+5} (P-S)$$

$$= (3/15) (25.000.000 - 10.000.000)$$

$$AD_3 = \text{Rp. } 3.000.000,- \text{ untuk tahun III}$$

Untuk Tahun IV:

$$AD_4 = \frac{5-3}{1+2+\dots+5} (P-S)$$

$$= (2/15) (25.000.000 - 10.000.000)$$

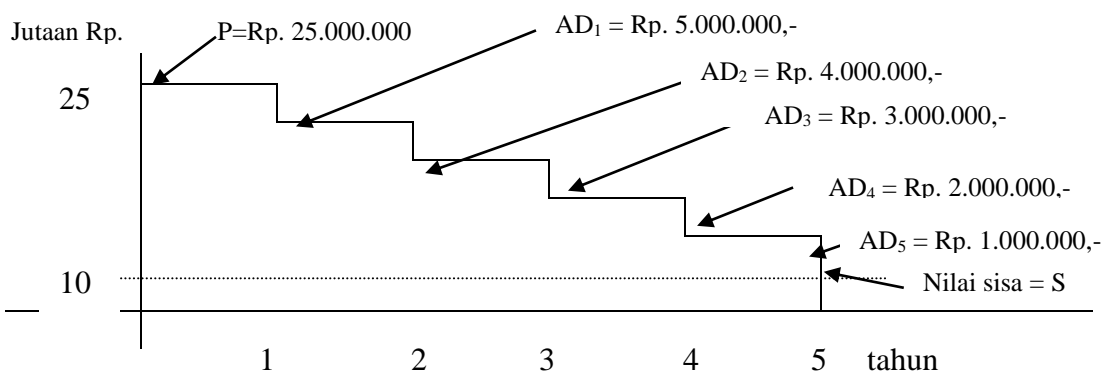
$$AD_4 = \text{Rp. } 2.000.000,- \text{ untuk tahun IV}$$

Untuk Tahun V:

$$AD_5 = \frac{5-4}{1+2+\dots+5} (P-S)$$

$$= (1/15) (25.000.000 - 10.000.000)$$

$$AD_5 = \text{Rp. } 1.000.000,- \text{ untuk tahun V}$$



Gambar 2.3. Grafik *Sum of Year Digits Method*

Contoh Perhitungan 2.2 (xls):

	A	B	C
34	2. Sum of Year Digits method		
35			
36	P =	Rp 25.000.000	
37	n =	5 tahun	
38	S =	Rp 10.000.000	
39			
40	Rumus Annual Depreciation =		AD1 = (n/n!) (P-S)
41			AD2 = ((n-1)/n!) (P-S)
42			AD3 = ((n-2)/n!) (P-S)
43			AD4 = ((n-3)/n!) (P-S)
44			AD5 = ((n-4)/n!) (P-S)
45			
46	Tahun	Annual Dep.	Book Value
47	0		Rp 25.000.000
48	1	Rp 5.000.000	Rp 20.000.000
49	2	Rp 4.000.000	Rp 16.000.000
50	3	Rp 3.000.000	Rp 13.000.000
51	4	Rp 2.000.000	Rp 11.000.000
52	5	Rp 1.000.000	Rp 10.000.000

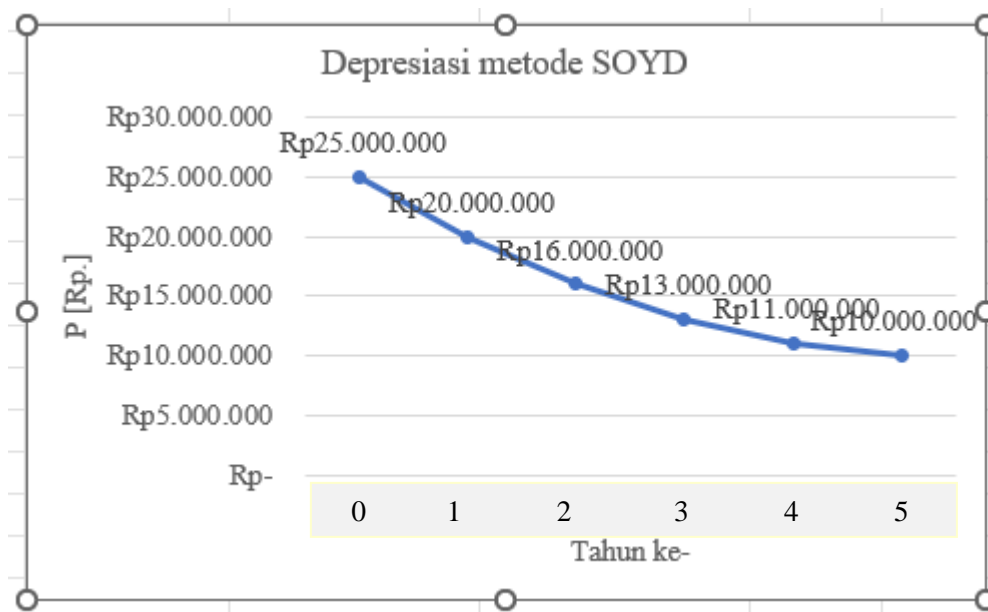
=B36

=C47-B48

=C48-B49

=(5/(1+2+3+4+5))(C47-C52)

=(4/(1+2+3+4+5))(C47-C52)



Gambar 2.4. Grafik Sum of Year Digits Method (xls)

2.2.2. Declining Balance Method

Declining Balance Method (Gambar 2.5 dan 2.6) merupakan salah satu metode penyusutan terhadap aset yang relatif singkat di awal tahun, dan mengikuti suatu kurva tertentu. Besarnya penyusutan setiap tahun (*annual depreciation*) dapat dihitung dengan rumus (Dervitsiotis, KN, 1983:113) sbb.:

$$AD_n = i (P-S) \quad (2.5)$$

Contoh Perhitungan 2.3:

Diketahui : PT Arian Jaya Abadi adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa pengiriman paket, akan menambah armada transportasinya dengan membeli satu unit sepeda motor seharga Rp. 30.000.000,- diperkirakan lima tahun lagi harga sepeda motor tersebut menjadi Rp. 8.000.000,- (nilai buku), dengan *fixed percentage* sebesar 25%.

Pertanyaan : Berapa besar nilai penyusutan setiap tahunnya dengan menggunakan *Declining Balance Method*.

Solusi :

Bila diketahui

$$P = \text{Rp. } 30.000.000,-$$

$$S = \text{Rp. } 8.000.000,-$$

$$N = 5 \text{ tahun}$$

Dengan menggunakan persamaan 2.5, maka diperoleh nilai penyusutan setiap tahun untuk tahun ke-1 s.d ke-5 (Gambar 2.5 dan 2.6) adalah:

Untuk Tahun I:

$$AD_1 = 25\% (30.000.000)$$

$$AD_1 = \text{Rp. } 7.500.000,- \text{ untuk tahun I}$$

Untuk Tahun II:

$$AD_2 = 25\% (30.000.000 - 7.500.000)$$

$$= 25\% (22.500.000)$$

$$AD_2 = \text{Rp. } 5.625.000,- \text{ untuk tahun II}$$

Untuk Tahun III:

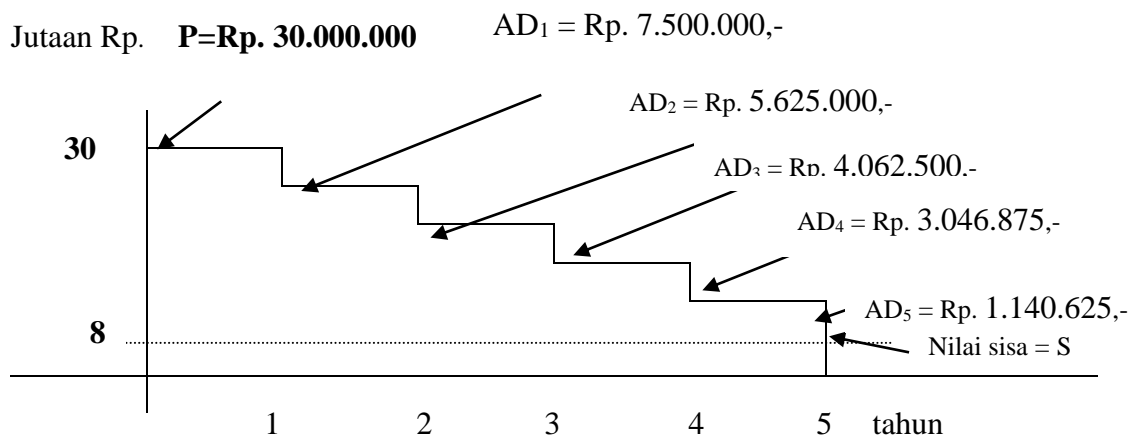
$$\begin{aligned} AD_3 &= 25\% (22.500.000 - 5.625.000) \\ &= 25\% (16.250.000) \\ AD_3 &= \text{Rp. } 4.062.500,- \text{ untuk tahun III} \end{aligned}$$

Untuk Tahun IV:

$$\begin{aligned} AD_4 &= 25\% (16.250.000 - 4.062.500) \\ &= 25\% (12.187.500) \\ AD_4 &= \text{Rp. } 3.046.875,- \text{ untuk tahun IV} \end{aligned}$$

Untuk Tahun V:

$$\begin{aligned} AD_5 &= (12.187.500 - 3.046.875) - (8.000.000) \\ &= (9.140.625 - 8.000.000) \\ AD_5 &= \text{Rp. } 1.140.625,- \text{ untuk tahun V} \end{aligned}$$



Gambar 2.5. Grafik *Declining Balance Method*

	A	B	C
69	3. Declining Balance Method		
70			
71	P =	Rp 30.000.000	
72	n =	5 tahun	
73	S =	Rp 8.000.000	
74	i =	25 %	
75			
76	Rumus Annual Depreciation =		AD1 = i (P)
77			AD2 = i (P-S)
78			AD3 = i (P-S)
79			AD4 = i (P-S)
80			AD5 = i (P-S)
81			
82	Tahun	Annual Dep.	Book Value
83	0		Rp 30.000.000
84	1	Rp 7.500.000	Rp 22.500.000
85	2	Rp 5.625.000	Rp 16.875.000
86	3	Rp 4.218.750	Rp 12.656.250
87	4	Rp 3.164.063	Rp 9.492.188
88	5	Rp 1.492.188	Rp 8.000.000

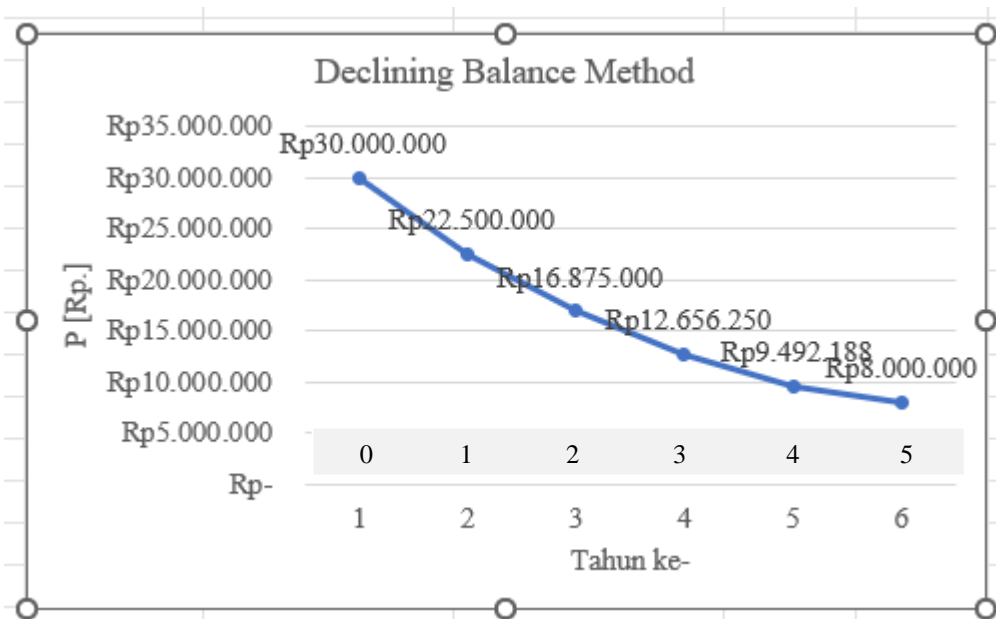
=B71

=C83-B84

=C84-B85

=(B74/100)*C83

=(B74/100)*(C83-B84)



Gambar 2.6. Grafik *Declining Balance Method* (xls)

Hasil rekapitulasi perhitungan adalah sbb.:

Tabel 2.1. Rekapitulasi metode penyusutan garis lurus
bila diketahui P = Rp. 200.000.000,-, n = 5 tahun, dan Nilai sisa = Rp. 75.000.000,-
(ribuan Rp.)

<i>Metode Depresiasi</i>	<i>Tahun ke-</i>	<i>Depresiasi per tahun</i>	<i>Nilai buku</i>
<i>Straight-line</i>	0	...	200,000
$AD = \frac{1}{N} (P - S)$	1	25,000	175,000
$= \frac{1}{5} (20,000 - 5,000)$	2	25,000	150,000
$= 3,000$	3	25,000	125,000
	4	25,000	100,000
	5	25,000	75,000

Tabel 2.2. Rekapitulasi penyusutan sum of year digit method
bila diketahui P = Rp. 30.000.000,-, n = 5 tahun, dan Nilai sisa = Rp. 15.000.000,-
(ribuan Rp.)

<i>Metode Depresiasi</i>	<i>Tahun ke-</i>	<i>Depresiasi per tahun</i>	<i>Nilai buku</i>
<i>Sum of year digits</i>			
$AD_1 = \frac{5}{15} (15,000)$	0		30,000
$AD_2 = \frac{4}{15} (15,000)$	1	5,000	15,000
$AD_3 = \frac{3}{15} (15,000)$	2	4,000	11,000
$AD_4 = \frac{2}{15} (15,000)$	3	3,000	8,000
$AD_5 = \frac{1}{15} (15,000)$	4	2,000	6,000
	5	1,000	15,000

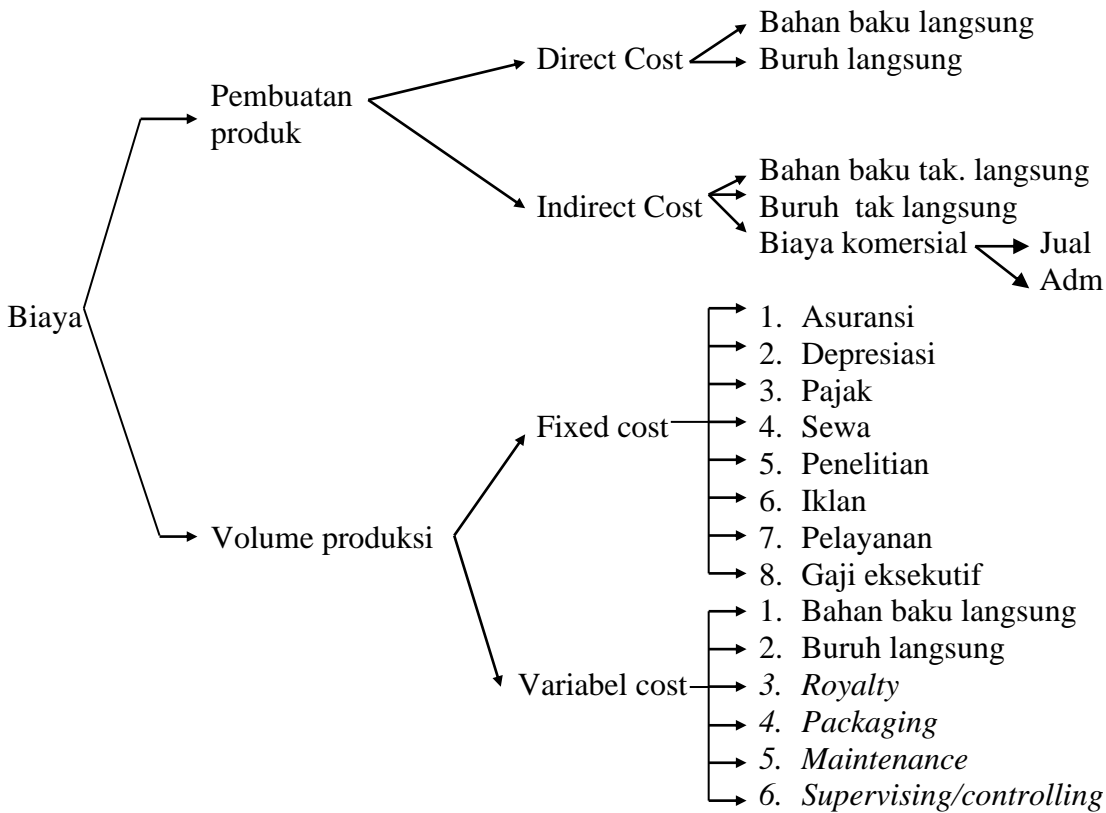
Tabel 2.3. Rekapitulasi penyusutan *declining balance method*
bila diketahui P = Rp. 30.000.000,-, n = 5 tahun, dan Nilai sisa = Rp. 8.000.000,-
(ribuan Rp.)

<i>Metode Depresiasi</i>	<i>Tahun ke-</i>	<i>Depresiasi per tahun</i>	<i>Nilai buku</i>
<i>Declining-balance for fixed percentage 25%</i>			
$AD_1 = (0,25) (30,000)$	0		30,000,000
$AD_2 = (0,25) (22,500)$	1	7.500,000	22.500,000
$AD_3 = (0,25) (16,250)$	2	5.625,000.	16.250,000
$AD_4 = (0,25) (8,437,50)$	3	4.062,500.	8.437,500
$AD_5 = (9,140,625)-(8,000)$	4	3.046,875	9.140,625
	5	1.140,625	8,000,00.

2.3. Ringkasan

Pada bab ini telah dibahas tentang:

1. Depresiasi
2. Ringkasan biaya (Gambar 2.7)



Gambar 2.7. Ringkasan Biaya

2.4. Soal-Soal Latihan

Ada beberapa soal latihan yang dapat dikerjakan.

1. Depresiasi
2. Diketahui: PT adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa pengiriman paket, akan menambah armada transportasinya dengan membeli satu unit sepeda motor seharga Rp. 45.000.000,- diperkirakan lima tahun lagi harga sepeda motor tersebut menjadi Rp 20.000.000,- (nilai buku), dengan *fixed percentage* sebesar 20%.

Pertanyaan: Berapa besar nilai penyusutan setiap tahunnya dengan menggunakan 3 metode, yaitu:

- a. Metode Depresiasi Garis lurus (*The straight-line depreciation method*).
 - b. Metode depresiasi Tahunan (*Sum of year digits method*).
 - b. Metode depresiasi keseimbangan menurun (*Declining balance method*).
3. Diketahui: PT (tentukan sendiri) adalah perusahaan yang bergerak di bidang (tentukan sendiri), akan menambah (tentukan sendiri) dengan membeli satu unit (tentukan sendiri) seharga Rp. (tentukan sendiri) diperkirakan tahun (tentukan sendiri) lagi harga (tentukan sendiri) tersebut menjadi Rp. (tentukan sendiri) (nilai buku), dengan *fixed percentage* sebesar ...% (tentukan sendiri).

Pertanyaan: Berapa besar nilai penyusutan setiap tahunnya dengan menggunakan 3 metode, yaitu:

- a. Metode Depresiasi Garis lurus (*The straight-line depreciation method*).
- b. Metode depresiasi Tahunan (*Sum of year digits method*).
- b. Metode depresiasi keseimbangan menurun (*Declining balance method*).

BAB III

ANALISIS TITIK PULANG POKOK PRODUKSI

Diharapkan setelah membaca topik ini, anda dapat:

1. Menjelaskan tentang biaya tetap, biaya berubah dan biaya total,
2. Menjelaskan tentang biaya tetap, biaya berubah dan biaya total.
3. Menjelaskan tentang analisis titik pulang pokok.
4. Mengaplikasikan formula biaya tetap, biaya berubah dan biaya total.
5. Mengaplikasikan formula analisis titik pulang pokok.

3.1. Pendahuluan

Evaluasi terhadap kinerja (*performance criteria*) dari suatu sistem produksi dari berbagai alternatif produk dapat melalui pemrosesan, pemanfaatan fasilitas yang dimiliki berdasarkan waktu dan informasi yang relevan.

Estimasi terhadap biaya yang terdiri dari biaya tetap dan biaya berubah, serta biaya total dan harga pokok produksi per unit produk merupakan salah satu cara untuk menghitung/menentukan keuntungan pada masing-masing alternatif yang tersedia dengan menggunakan analisis titik pulang pokok (*break even point/BEP analysis*).

Tanpa memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan ketidak-pastian di masa akan datang dan nilai waktu dari uang (*the time value of money*). Metode analisis titik pulang pokok ini dapat menganalisis tentang estimasi keuntungan dengan cepat dan tidak membutuhkan biaya yang relatif mahal dengan bantuan informasi tentang perubahan penjualan dan kapasitas produksi.

Penggunaan *break even point/BEP analysis* lebih mengacu kepada kapasitas produksi yang diharapkan akan diperoleh pendapatan total yang harganya sama dengan biaya total.

3.2. Biaya Tetap Dan Biaya Berubah

Berdasarkan ketergantungan pada kapasitas produksi, maka biaya produksi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Biaya tetap (*fixed cost*), dan
2. Biaya berubah (*variable cost*).

3.2.1. Biaya Tetap

Biaya tetap adalah biaya yang besarnya relatif tidak berubah atau tidak tergantung pada perubahan volume/kapasitas produksi atau tingkat aktivitas yang dilakukan. Namun demikian tidak selamanya biaya tersebut tidak berubah, terutama pada jangka waktu yang relatif lama.

Contoh:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1. Biaya untuk asuransi | 5. Penelitian |
| 2. Depresiasi | 6. Iklan |
| 3. Pajak kekayaan | 7. Pelayanan Teknik |
| 4. Sewa | 8. Gaji eksekutif |

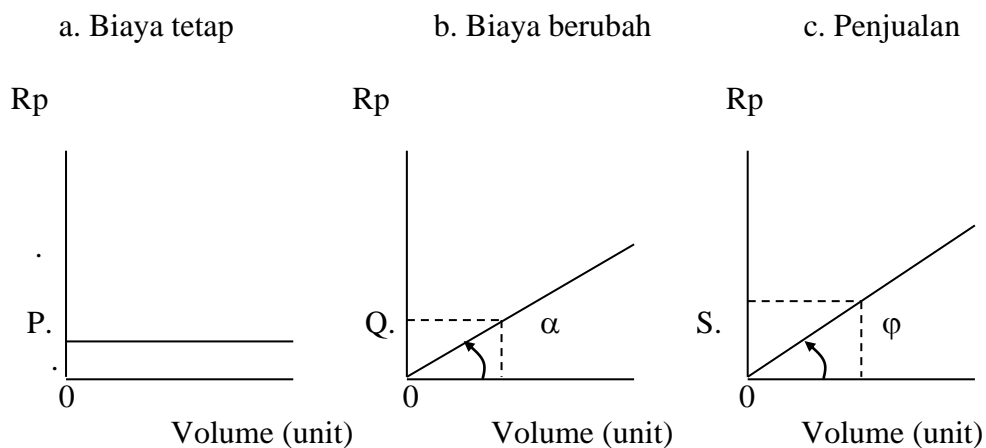
3.2.2. Biaya Berubah

Biaya berubah adalah biaya yang umumnya berubah sebanding dengan perubahan volume produksi.

Contoh:

1. Biaya untuk bahan baku langsung
2. Biaya untuk buruh langsung
3. Royalti
4. Biaya untuk pengepakan
5. Biaya untuk pemeliharaan
6. Biaya untuk pengawasan langsung.

Secara skematis, biaya produksi dan hasil penjualan (pendapatan) dapat dilihat pada Gambar 3.1



P = Biaya tetap untuk setiap volume produksi
 Q = Biaya berubah untuk A unit
 α = Biaya berubah per unit A unit
 ϕ = harga jual per unit
 S = hasil penjualan A unit

Gambar 3.1 Grafik biaya tetap, biaya berubah, dan penjualan.

3.3. Analisis Titik Pulang Pokok

Gambar 3.2 memperlihatkan suatu bagan tentang analisis titik pulang pokok (*Break Even Point Analysis*) sederhana. Sumbu horisontal menunjukkan volume produksi yang diukur dalam unit produk atau persentase kapasitas penggunaan fasilitas atau pemrosesan. Sumbu vertikal menunjukkan perhitungan biaya dan pendapatan pada tingkat volume produksi yang berbeda-beda.

3.3.1. Biaya Total dan Pendapatan Total

Perhitungan terhadap biaya dan pendapatan (*Total Cost And Total Revenue*) untuk berbagai variasi volume produk yang terjual adalah sebagai berikut:

$$\text{Laba (atau Rugi)} = \text{Pendapatan Total} - \text{Biaya Total} \quad (3.1)$$

$$= (\text{harga per unit} \times \text{volume produksi}) - (\text{Biaya tetap} + \text{Biaya variabel}) \quad (3.2)$$

Pada *Break Even Point (BEP)* ditentukan suatu kondisi yang tidak untung dan tidak rugi atau dikatakan bahwa keuntungan sama dengan nul, artinya bahwa pendapatn total sama dengan biaya total, atau:

$$\text{Pendapatan Total} = \text{Biaya Total} \quad (3.3)$$

$$\text{Biaya Total} = \text{Biaya Tetap} + \text{Biaya variabel} \quad (3.4)$$

$$(\text{harga per unit} \times \text{volume BEP}) = \text{Biaya tetap} + (\text{unit biaya variabel} \times \text{volume BEP}) \quad (3.5)$$

Sehingga:

$$\text{volume BEP} = \frac{\text{Biaya tetap}}{(\text{unit biaya variabel} \times \text{volume BEP})} \quad (3.6)$$

3.3.2. Contoh Perhitungan 3.1 (Manual):

Diketahui: PT. Ade Jaya Elektrik Co., suatu perusahaan, yang memproduksi *adaptor* telah melakukan perhitungan terhadap biaya yang telah dikeluarkan setiap bulan untuk perakitan produk tersebut dengan perincian sebagai berikut (Gambar 3.2):

- biaya tetap = Rp. 80.000.000
- biaya berubah per unit produk = Rp. 24.000
- volume produksi per bulan = 5000 unit.

Sedangkan harga penjualan per unit adalah Rp 50.000

Pertanyaan:

Berapa besar keuntungan per bulan?

Penyelesaian:

Dengan menggunakan persamaan 3.4 dan diketahui bahwa:

- biaya tetap = Rp. 80.000.000
 - biaya berubah 5000 unit x Rp. 24.000 = Rp. 120.000.000
-
- Biaya Total = Rp. 200.000.000 +

Pendapatan total dari penjualan = 5000 x Rp. 50.000 = Rp. 250.000.000

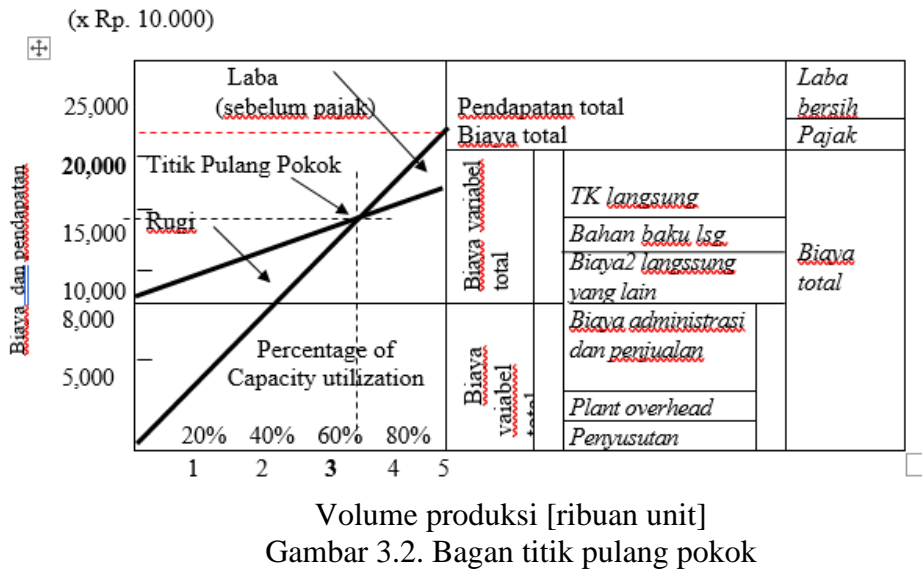
Sehingga,

$$\begin{aligned} \text{Laba (Rugi)} &= \text{Pendapatan Total} - \text{Biaya Total} \\ &= \text{Rp. 250.000.000} - \text{Rp. 200.000.000} \\ &= \text{Rp. 50.000.000 per bulan.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah adaptor pada saat BEP} &= (\text{Rp. 80.000.000} / (\text{Rp. 50.000} - \text{Rp. 24.000})) \\ &= \mathbf{3.077 \text{ unit.}} \end{aligned}$$

Kesimpulan:

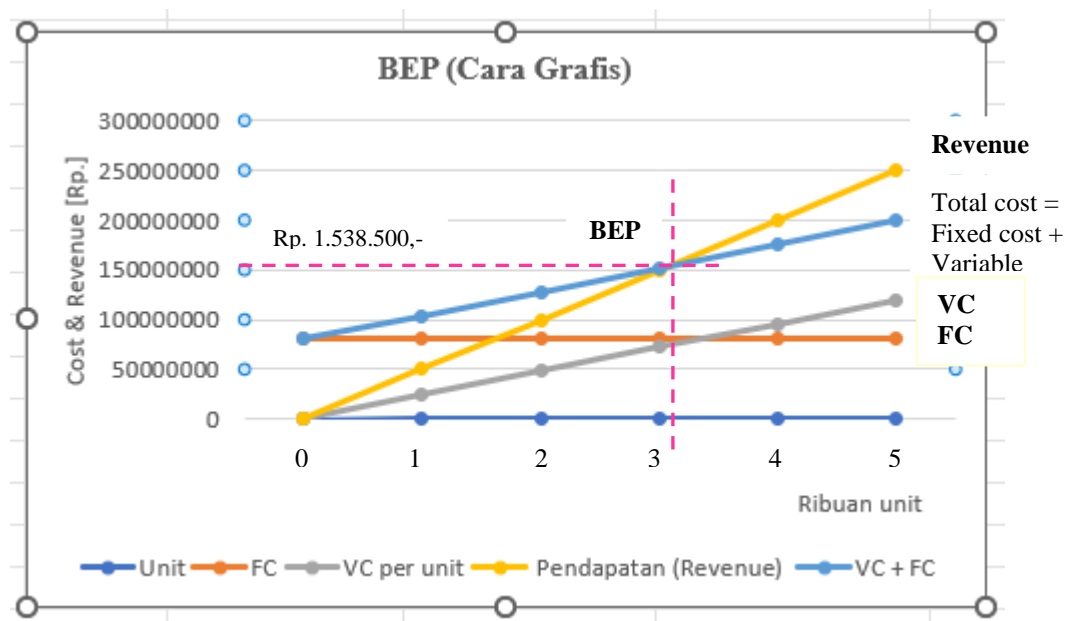
- b. Keuntungan per bulan adalah Rp. 50.000.000,-
- c. Jumlah yang diproduksi adalah 3.077 unit per bulan pada saat BEP.
- d. Jumlah yang dijual sebanyak 5000 unit atau pendapatan Rp. 250.000.000,-



Volume produksi [ribuan unit]
 Gambar 3.2. Bagan titik pulang pokok

3.3.4. Contoh Perhitungan 3.1 (xls):

	A	B	C	D	E
1	Analisis Titik Pulang Pokok				
2					
3	1. Metode Contribution Margin (CM)				
4	Fixed Cost (FC)	Rp 80.000.000			
5	Biaya Berubah (VC)	Rp 24.000			
6	Harga Jual per unit	Rp 50.000			
7					
8	Rumus BEP adalah $x = FC / CM$				
9	CM = (Harga jual - Biaya produksi) per unit				
10					
11					
12	Metode 1	FC	VC	Harga Jual/unit	BEP
13	Rumus: $x = FC/CM$	Rp 80.000.000	Rp 24.000	Rp 50.000	3077
17	2. Metode Aljabar				
18					
19	Total Revenue = Total Cost				
20					
21	Misal x adalah jumlah yang diproduksi				
22	jumlah unit dijual * x = Fixed cost + VC per unit * x				
23					
24	500000 x	= 80000000 + (24000 * x)			
25	500000 x	= 8000000 + 240000 x			
26	500000 x - 240000 x	= 80000000			
27	26000 x	= 80000000			
28	x	= 80000000/26000			
29	x =	3077	unit		
30	Atau				
31	Revenue	= 3077xRp. 50.000			
32	Revenue	= Rp. 1.538.500,-			



Gambar 3.2. Bagan titik pulang pokok

3.4. Hubungan Biaya – Volume Produksi - Laba

Berdasarkan hubungan **Biaya – Volume produksi - Laba**, maka dapat ditentukan besarnya volume produksi yang memberikan titik pulang pokok. Dalam pembahasan selanjutnya diasumsikan bahwa *fungsi biaya dan fungsi penjualan adalah linier*, yang pada kenyataannya tidaklah demikian.

Pendekatan perhitungan/analisis *break even*, ada tiga cara, yaitu:

1. Pendekatan dengan menggunakan persamaan/aljabar.
2. Pendekatan marginal (*contribution marginal*).
3. Pendekatan grafis.

3.4.4. Pendekatan Persamaan

Pendapatan bersih sama dengan penjualan produk dikurangi dengan biaya total, atau dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\left[\begin{array}{c} \text{PENDAPATAN} \\ \text{BERSIH} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{c} \text{PENJUALAN} \\ \text{BERSIH} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{BIAYA} \\ \text{BERUBAH} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{BIAYA} \\ \text{TETAP} \end{array} \right] \quad (3.7)$$

Atau dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\left[\text{PENJUALAN} \right] = \left[\text{BIAYA BERUBAH} \right] + \left[\text{BIAYA TETAP} \right] + \left[\text{PENDAPATAN BERSIH} \right] \quad (3.8)$$

3.4.5. Contoh Perhitungan 3.2:

Diketahui: Toko “Arian Oli Jaya”, perusahaan yang bergerak di bidang penjualan pelumas untuk sepeda motor. Membuka gerai di komplek pertokoan di pusat keramaian. Sewa gerai (*stand*) sebesar Rp. 1.000.000 per bulan, sedangkan biaya total untuk pengadaan pelumas per kaleng (sekitar 1 liter) adalah Rp. 22.500. Harga jual pelumas per kaleng adalah Rp. 25.000 sudah termasuk ongkos ganti pelumas/oli.

Pertanyaan:

Berapa kaleng pelumas oli yang harus dijual setiap bulan agar pemilik toko tidak untung dan tidak rugi (*impas*). Asumsi bahwa penjualan pelumas tidak dikenakan pajak dan seluruh pelumas laku dijual dan bila ada oli yang tidak terjual dapat dikembalikan kepada pemasok tanpa dikenakan biaya.

Penyelesaian:

Misal: x = jumlah pelumas yang dijual pada saat tidak untung dan tidak rugi (*break even point*), atau pendapatan bersih sama dengan nul, maka:

$$\left[\text{PENJUALAN} \right] = \left[\text{BIAYA BERUBAH} \right] + \left[\text{BIAYA TETAP} \right] + \left[\text{PENDAPATAN BERSIH} \right]$$

$$\begin{aligned} 25000 X &= 22500 X + 1.000.000 + 0 \\ 25000 X - 22500 X &= 1.000.000 \\ 2500 X &= 1.000.000 \\ X &= (1.000.000/2500) = .400 \text{ kaleng.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan total} &= 400 \times \text{Rp.}25.000 \\ &= \text{Rp.}10.000.000 \end{aligned}$$

Kesimpulan: *Artinya* bahwa titik pulang pokok akan dicapai pada tingkat penjualan pelumas sebesar 400 kaleng, atau besarnya penjualan adalah Rp.10.000.000 per bulan.

3.4.3. Pendekatan Marginal

Besarnya *contribution margin* merupakan selisih antara penjualan dengan biaya berubah. Besar kontribusi marginal dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\left[\begin{array}{c} \text{CONTRIBUTION} \\ \text{MARGINAL} \\ \text{(CM)} \end{array} \right] = \left[\text{PENJUALAN} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{BIAYA} \\ \text{BERUBAH} \end{array} \right] \quad (3.9)$$

Besar kontribusi marginal untuk penjualan per unit produk, maka dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\left[\begin{array}{c} \text{CONTRIBUTION} \\ \text{MARGINAL} \\ \text{per unit} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{c} \text{HARGA} \\ \text{JUAL} \\ \text{per unit} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{BIAYA} \\ \text{BERUBAH} \\ \text{per unit} \end{array} \right] \quad (3.10)$$

Aplikasikan persamaan 3.10 untuk persoalan 3.2, akan diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Margin kontribusi} &= \text{Rp. 25.000} - \text{Rp. 22.500} \\ \text{per unit} & \\ &= \text{Rp. 2.500 per kaleng pelumas.} \end{aligned}$$

Artinya, kontribusi marginal per unit adalah Rp.2.500.

Jumlah penjualan adalah sebagai berikut:

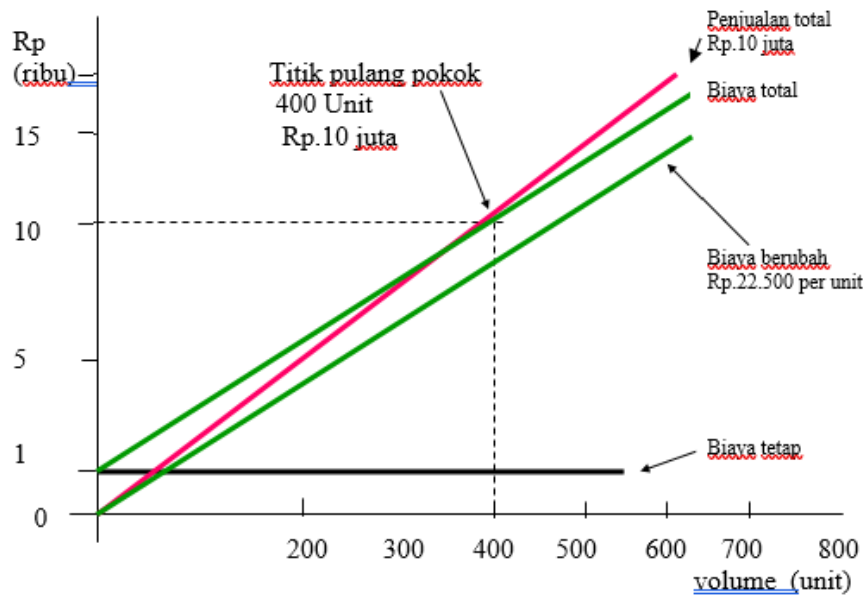
$$\begin{aligned} x &= \frac{\text{Biaya tetap} + \text{Pendapatan Bersih}}{\text{kontribusi marginal per unit}} & (3.11) \\ x &= \frac{1.000.000 + 0}{(\text{Rp. 25.000} - \text{Rp. 22.500})} \\ &= 400 \text{ kaleng pelumas.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan total} &= 400 \times \text{Rp.25.000} \\ &= \text{Rp.10.000.000} \end{aligned}$$

Kesimpulan: *Artinya* bahwa titik pulang pokok akan dicapai pada tingkat penjualan pelumas sebesar 400 kaleng, atau besarnya penjualan adalah Rp.10.000.000 per bulan.

3.4.4. Pendekatan Grafis

Asumsi bahwa fungsi penjualan dan biaya-biaya adalah linier, maka fungsi-fungsi dari biaya berubah, biaya tetap, biaya total, dan penjualan dari persoalan yang tersebut di atas, dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Analisis titik pulang pokok

3.4.5. Contoh Perhitungan 3.2:

Diketahui: Sama dengan contoh perhitungan 3.2. Apabila toko penjual pelumas tersebut menginginkan mendapatkan pendapatan bersih sebesar 5% dari hasil penjualan maka berapa kaleng pelumas yang harus dijual per bulan?

Penyelesaian:

Dengan menggunakan pendekatan persamaan 3.11, dapat dihitung besarnya jumlah pelumas yang harus dijual, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \left[\text{PENJUALAN} \right] &= \left[\text{BIAYA BERUBAH} \right] + \left[\text{BIAYA TETAP} \right] + \left[\text{PENDAPATAN BERSIH YANG DIINGINKAN} \right] \\
 25000 X &= 22500 X + 1.000.000 + 5\% \ 25000 X \\
 25000 X - 22500 X - 1250 X &= 1.000.000 \\
 1250 X &= 1.000.000 \\
 X &= (1.000.000/1250) = .800 \text{ kaleng.}
 \end{aligned}$$

Pendapatan total = 800 x Rp.25.000
= Rp.20.000.000

Keuntungan = 5% x Rp. 25.000 x 800 kaleng
= Rp. 5.000.000

Kesimpulan: Artinya bahwa pada tingkat penjualan pelumas sebesar 800 kaleng, atau besarnya penjualan adalah Rp.20.000.000 per bulan akan memperoleh keuntungan sebesar Rp. 5.000.000 per bulan.

3.5. Beberapa Asumsi

Perilaku biaya dipengaruhi oleh interaksi sejumlah faktor, seperti:

- Volume produksi.
- Harga per unit masukan.
- Efektivitas, efisiensi, dan produktivitas.
- Perubahan teknologi produksi.
- Pemogokan tenaga kerja.

Analisis titik pulang pokok produksi didasarkan pada asumsi-asumsi yang berkaitan dengan:

- Pendapatan
- Biaya, dan
- Volume produksi

Artinya bahwa apabila dikenakan suatu perubahan terhadap ketiga besaran tersebut di atas, akan mengubah titik pulang pokok produksinya.

Adapun asumsi yang relevan adalah sebagai berikut:

1. Perkiraan biaya total dan pendapatan total adalah linier.
2. Semua biaya dapat dialokasikan pada komponen biaya tetap dan biaya berubah.
3. Biaya tetap tidak berubah pada periode yang relevan.
4. Biaya berubah total berbanding langsung dengan volume kegiatan.
5. Pendapatan dan biaya dapat saling diperbandingkan atas dasar variabel tunggal (misal: nilai rupiah atau jumlah unit produk).
6. Biaya hanya dipengaruhi oleh faktor volume kegiatan.

3.6. Analisis Kepekaan

Dengan tujuan untuk menyederhanakan masalah, kerap kali digunakan asumsi bahwa kejadian-kejadian di masa depan dapat diperkirakan dengan pasti. Namun sesungguhnya, perkiraan dan ramalan tergantung pada tingkat ketidakpastian yang dapat didefinisikan sebagai kemungkinan bahwa jumlah yang sebenarnya akan menyimpang dari jumlah yang diharapkan.

Untuk mengatasi ketidakpastian tersebut terdapat banyak model yang dapat digunakan, salah satunya adalah analisis kepekaan (analisis sensitivitas).

Analisis kepekaan adalah suatu teknik untuk menganalisis pengaruh suatu variabel atau parameter terhadap suatu kesimpulan atau keputusan semula.

Dalam konteks analisis BIAYA-VOLUME-LABA, analisis sensitivitas akan menjawab pertanyaan “Bagaimana pengaruh perubahan volume terhadap pendapatan bersih?”

Ada tiga cara di dalam menganalisis, yaitu:

1. Pengaruh perubahan biaya berubah
2. Pengaruh perubahan biaya tetap
3. Pengaruh perubahan harga jual

3.6.1 Pengaruh Perubahan Biaya Berubah

Salah satu cara di dalam analisis kepekaan adalah dengan melakukan perubahan pada biaya variabel/berubah.

3.6.1.1. Contoh Perhitungan 3.4:

Diketahui: Sama dengan contoh perhitungan 3.2. Hanya dilakukan perubahan terhadap biaya. Semula harga pelumas adalah Rp. 22.500 per kaleng naik menjadi Rp. 23.000 per kaleng sedangkan harga jual pelumas tetap Rp. 25.000 per kaleng. Hitung berapa kaleng yang harus dijual agar tidak rugi (titik pulang pokok produksi).

Penyelesaian:

Dengan menggunakan pendekatan persamaan 3.11, dapat dihitung besarnya jumlah pelumas yang harus dijual, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 25000 X &= 23000 X + 1.000.000 \\
 (25000 - 23000) X &= 1.000.000 \\
 2000 X &= 1.000.000 \\
 X &= (1.000.000/2000) \\
 X &= 500 \text{ kaleng.}
 \end{aligned}$$

$$\text{Pendapatan total} = 500 \times \text{Rp.}25.000 = \text{Rp.}12.500.000$$

Kesimpulan: Ada peningkatan penjualan dari 400 kaleng menjadi 500 kaleng atau ada peningkatan pendapatan menjadi Rp. 12.500.000.

3.6.1.2. Contoh Perhitungan 3.5:

Diketahui: Sama dengan contoh perhitungan 3.2. Hanya dilakukan perubahan terhadap biaya. Semula harga pelumas adalah Rp. 22.500 per kaleng naik menjadi Rp. 21.000 per kaleng sedangkan harga jual pelumas tetap Rp. 25.000 per kaleng. Hitung berapa kaleng yang harus dijual agar tidak untung dan tidak rugi (titik pulang pokok produksi).

Penyelesaian:

Dengan menggunakan pendekatan persamaan 3.11, dapat dihitung besarnya jumlah pelumas yang harus dijual, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 25000 X &= 21000 X + 1.000.000 \\
 (25000 - 21000) X &= 1.000.000 \\
 4000 X &= 1.000.000 \\
 X &= (1.000.000/4000) \\
 X &= 250 \text{ kaleng.} \\
 \\
 \text{Pendapatan total} &= 250 \times \text{Rp.}25.000 \\
 &= \text{Rp.}6.250.000
 \end{aligned}$$

Kesimpulan: Ada penurunan penjualan dari 400 kaleng menjadi 250 kaleng atau ada penurunan pendapatan menjadi Rp. 6.250.000.

3.6.2 Pengaruh Perubahan Biaya Tetap

Pada kenyataannya biaya tetap dapat berubah dari tahun ke tahun. Hal ini akan mempengaruhi ketiga determinan laba, yaitu PENDAPATAN, BIAYA BERUBAH DAN BIAYA TETAP. Sebagai contoh: untuk mencapai pasar secara langsung, sebuah perusahaan berkeinginan mengganti peran pedagang besarnya dengan agen-agen perusahaan, yang selanjutnya dapat mempengaruhi harga jual produk per unit-nya. Jika terjadi perubahan yang besar dalam biaya tetap, pihak manajemen perlu memperkirakan pengaruh perubahan tersebut pada pendapatan bersih yang ditargetkan dan *contribution margin per unit* yang dipergunakan sebagai arah dalam pengambilan keputusan. Pihak manajemen lebih lanjut menganalisis tingkah laku biaya dan menentukan titik pulang pokok secara periodik.

Biaya tetap umumnya hanya konstan dalam tingkat-tingkat aktivitas tertentu dan dalam periode waktu yang tertentu pula. Dengan demikian, jika terjadi perubahan besar dalam volume produksi, biaya-biaya tetap yang harus ditinjau kembali mengingat kemungkinan harus dilakukan penambahan kapasitas produksi.

3.6.3. Pengaruh Perubahan Harga Jual

Salah satu cara di dalam analisis kepekaan adalah dengan melakukan perubahan pada harga jual per unit produk.

3.6.3.1. Contoh Perhitungan 3.6:

Diketahui: Sama dengan contoh perhitungan 3.2. Hanya dilakukan perubahan terhadap harga jual pelumas. Semula harga pelumas jual adalah Rp. 25.000 per kaleng naik menjadi Rp. 27.500 per kaleng sedangkan biaya pelumas tetap Rp. 22.500 per kaleng. Hitung berapa kaleng yang harus dijual agar tidak untung dan tidak rugi (titik pulang pokok produksi).

Penyelesaian:

Dengan menggunakan pendekatan persamaan 9.11, dapat dihitung besarnya jumlah pelumas yang harus dijual, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 27.500 X &= 22.500 X + 1.000.000 \\
 (27.500 - 22.500) X &= 1.000.000 \\
 5000 X &= 1.000.000 \\
 X &= (1.000.000/5000) \\
 X &= 200 \text{ kaleng.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pendapatan total} &= 200 \times \text{Rp.}25.000 \\
 &= \text{Rp.}5.000.000
 \end{aligned}$$

Kesimpulan: Ada penurunan penjualan dari 400 kaleng menjadi 200 kaleng atau ada penurunan pendapatan menjadi Rp. 5.500.000.

3.6.3.2. Contoh Perhitungan 3.7:

Diketahui: Sama dengan contoh perhitungan 3.2. Hanya dilakukan perubahan terhadap harga jual pelumas. Semula harga pelumas jual adalah Rp. 25.000 per kaleng turun menjadi Rp. 24.500 per kaleng sedangkan biaya pelumas tetap Rp. 22.500 per kaleng. Hitung berapa kaleng yang harus dijual agar tidak untung dan tidak rugi (titik pulang pokok produksi).

Penyelesaian:

Dengan menggunakan pendekatan persamaan 3.11, dapat dihitung besarnya jumlah pelumas yang harus dijual, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 24.500 X &= 22.500 X + 1.000.000 \\
 (24.500 - 22.500) X &= 1.000.000 \\
 2000 X &= 1.000.000 \\
 X &= (1.000.000/2000) \\
 X &= 500 \text{ kaleng.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan total} &= 500 \times \text{Rp.24.500} \\ &= \text{Rp.12.250.000} \end{aligned}$$

Kesimpulan: Ada peningkatan penjualan dari 400 kaleng menjadi 500 kaleng atau ada penurunan pendapatan menjadi Rp. 12.250.000.

3.7 Ringkasan

Pada bab ini telah dibahas tentang:

1. Biaya tetap, biaya berubah, dan biaya total.
2. Biaya Total dan Pendapatan Total.
3. Analisis titik pulang pokok, dengan tiga pendekatan, yaitu:
 - a. Pendekatan aljabar (persamaan)
 - b. Pendekatan *contribution margin*
 - c. Pendekatan grafis
4. Analisis sensitivitas

3.7. Soal-Soal Latihan

Selesaikan soal-soal latihan berikut ini.

1. Terangkan dengan jelas tentang biaya, biaya berubah, dan biaya total.
2. Diketahui: PT Citra Knalpot Jaya - suatu perusahaan bergerak di bidang pembuatan knalpot sepeda motor. Departemen produksi telah melakukan pendataan terhadap biaya yang telah dikeluarkan setiap bulan untuk perakitan produk tersebut dengan perincian sebagai berikut:

- Biaya tetap (sewa gedung) = Rp.2 juta
- Biaya berubah per unit produk = Rp.200.000
- Volume produksi = 5000 unit

Sedangkan harga penjualan per unit adalah Rp.250.000,-

Pertanyaan: Berapa besar keuntungan per bulan?

3. Diketahui: PT Citra Cleaning Abadi - suatu perusahaan bergerak di bidang penyucian mobil. Departemen produksi telah melakukan pendataan terhadap biaya yang telah dikeluarkan setiap bulan untuk perakitan produk tersebut dengan perincian sebagai berikut:

- Biaya tetap (sewa gedung) = Rp.4 juta
- Biaya berubah per unit produk = Rp.25.000

- Ongkos cuci per mobil = Rp. 50.000

Pertanyaan: Hitung berapa mobil yang harus dicuci setiap bulan agar tidak untung dan tidak rugi?

4. Sama dengan soal nomor 3, menginginkan mendapatkan pendapatan bersih/laba sebesar 25% dari hasil servis kendaraan, maka berapa mobil yang harus dicuci per per bulan?
5. Sama dengan soal nomor 3, titik pulang pokok produksi dapat berubah karena perubahan pada komponen biaya berubah yaitu dengan analisis kepekaan. Jika biaya servis kendaraan per unit naik dari Rp.25.000,- menjadi Rp.35.000,- dan harga jual servis kendaraan per unit tetap Rp.50.000,-, maka berapa mobil yang harus dicuci per per bulan agar dicapai titik pulang pokok produksi tersebut?
6. Sama dengan soal nomor 3, titik pulang pokok produksi dapat berubah karena perubahan harga jual. Jika biaya servis kendaraan per unit tetap Rp.25.000,- dan harga jual servis/cuci kendaraan per unit tetap Rp.50.000,- naik menjadi Rp.40.000,-, maka berapa mobil yang harus dicuci per per bulan agar dicapai titik pulang pokok produksi tersebut?

BAB IV

KONSEP NILAI WAKTU DARI UANG

Diharapkan setelah membaca topik ini, anda dapat:

1. Menjelaskan tentang pengertian konsep nilai waktu dari uang,
2. Menghitung bunga sederhana.

4.1. Pendahuluan

Dalam mempelajari kegiatan investasi perlu diketahui tentang pengertian dari bunga uang (*interest*). Bunga jika dilihat dari sisi perusahaan ataupun individu dapat dipandang sebagai *biaya atas sewa uang*.

Sebagai contoh, apabila seseorang memiliki sejumlah uang tertentu dan uang tersebut digunakan sebagai modal usaha, maka orang tersebut akan memiliki keinginan agar usaha tersebut dapat memberikan keuntungan baginya. Dengan demikian penyewaan uang yang digunakan untuk usaha itu harus dapat memberikan biaya sewa.

Ilustrasi yang lain adalah, bila anda memiliki uang sebesar Rp.100 juta saat ini, kemudian uang tersebut dipinjam oleh teman anda selama 5 tahun. Setelah 5 tahun, uang tersebut dikembalikan sebesar nilai pinjamannya (Rp.100 juta). Tentunya anda tidak setuju dengan cara seperti itu. Artinya bahwa nilai Rp.100 juta saat ini tidak sama dengan Rp.100 juta lima tahun kemudian, dan secara ringkas dikatakan bahwa *ada nilai waktu dari uang*.

4.2. Persamaan Bunga Uang

Ada beberapa persamaan yang digunakan untuk perhitungan bunga uang tersebut, yaitu:

1. Bunga Sederhana (*The simple interest*)
2. Bunga Berbunga (*The compound interest*)
3. Nilai Sekarang (*The present value*).
4. Pembayaran Seragam (*The uniform Series Payment*)
5. Penerimaan teratur (*The capital Recovery*).
6. Nilai Sekarang Pembayaran Seragam (*The present value uniform series*).
7. Pembayaran bertahap seragam (*The gradient uniform*).

Beberapa persamaan di atas dibahas satu persatu berikut contoh perhitungannya.

4.2.1. Bunga Sederhana

Bila diketahui seseorang menginvestasikan modalnya dengan nilai uang sekarang sebesar P (*Present value*), dengan tingkat suku bunga (*interest*) per periode waktu (tahun) $i\%$, dan periode penelaahan selama n tahun, maka setelah n tahun nilai uang tersebut F (*Future value*) akan menjadi:

$$F = P(1 + i n) \tag{4.1}$$

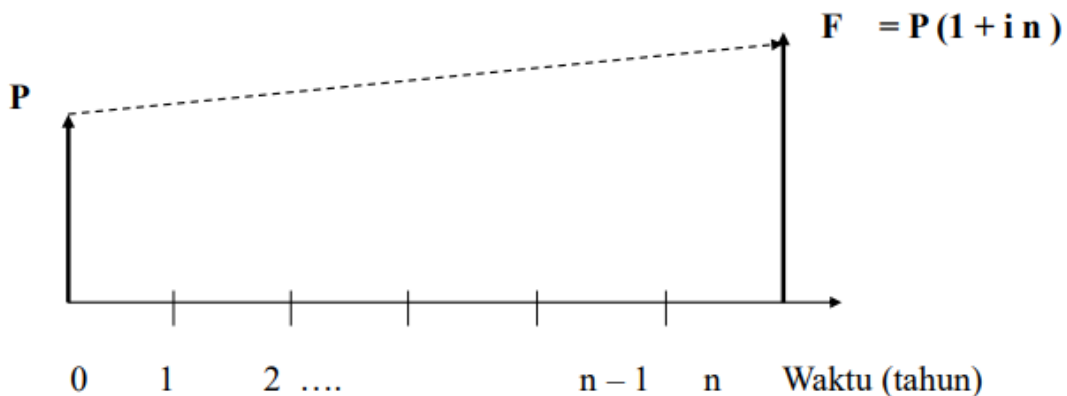
4.2.1.1. Contoh Perhitungan 4.1:

Diketahui: Seseorang akan menginvestasikan modalnya dengan nilai uang sekarang (P) sebesar Rp.100 juta, tingkat suku bunga per tahun (i) adalah 15%, dan periode penelaahan n adalah 5 tahun, maka setelah n tahun nilai uang tersebut akan menjadi (F) berapa?

Penyelesaian:

Dengan menggunakan persamaan 4.1 diperoleh:

$$\begin{aligned} F &= P(1 + i \times n) \\ &= 100.000.000(1 + 0.15 \times 5) \\ &= \text{Rp.}175.000.000,- \end{aligned}$$



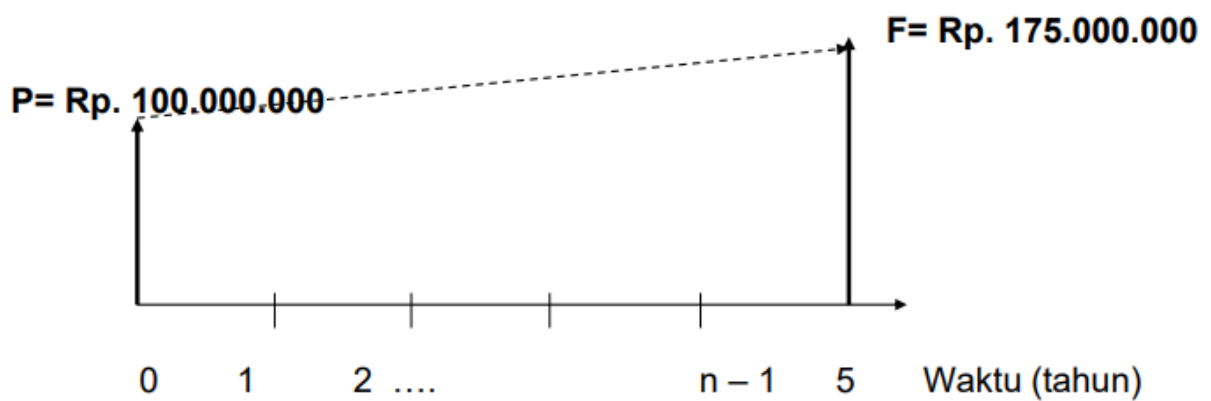
Gambar 4.1. Diagram aliran dana bunga sederhana

Rasionalisasinya sebagai berikut:

Bunga per tahun	= 15% x Rp.100 juta	=	Rp. 15 juta
Bunga 5 tahun	5 x Rp. 15 juta		Rp. 75 juta
Pengembalian modal			Rp.100 juta
	Jumlah		Rp.175 juta

Tabel 4.1. Perhitungan Nilai Akhir F [Juta Rp.]

Tahun ke	Jumlah uang di awal tahun P.	Bunga (i) (15%)	Jumlah uang pada akhir tahun F
1	100	1 (0,15 x 100) = 15	115
2	100	2 (0,15 x 100) = 30	130
...
5	100	5 (0,15 x 100) = 75	175



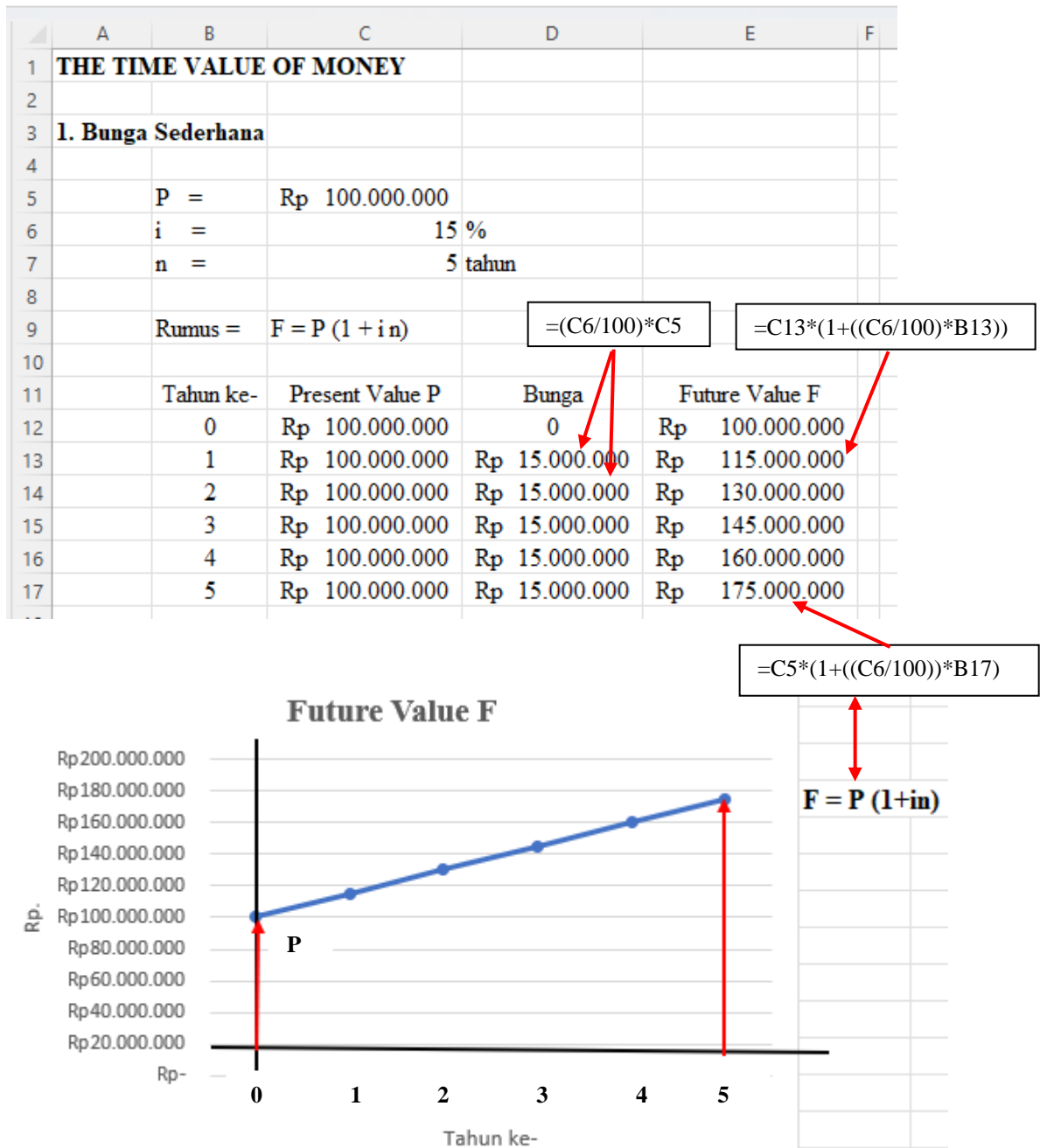
Gambar 4.2. Diagram aliran dana bunga sederhana

Rasionalisasinya sebagai berikut:

Tabel 4.2 Perumusan Umum Perhitungan Nilai Akhir

Tahun ke	Nilai Awal	Bunga (i%)	Nilai Akhir (F)
1	P	Pi	$P + Pi = P(1 + i)$
2	P	2 (Pi)	$P + 2(Pi) = P(1 + i \times 2)$
3	P	3 (Pi)	$P + 3(Pi) = P(1 + i \times 3)$
...			
n	P	n (Pi)	$P + nPi = P(1 + i \times n)$

Contoh dengan menggunakan xls, sbb:



Gambar 4.3. Diagram aliran dana bunga sederhana (xls)

4.2.2. Bunga Berbunga

Persoalan bunga berbunga pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

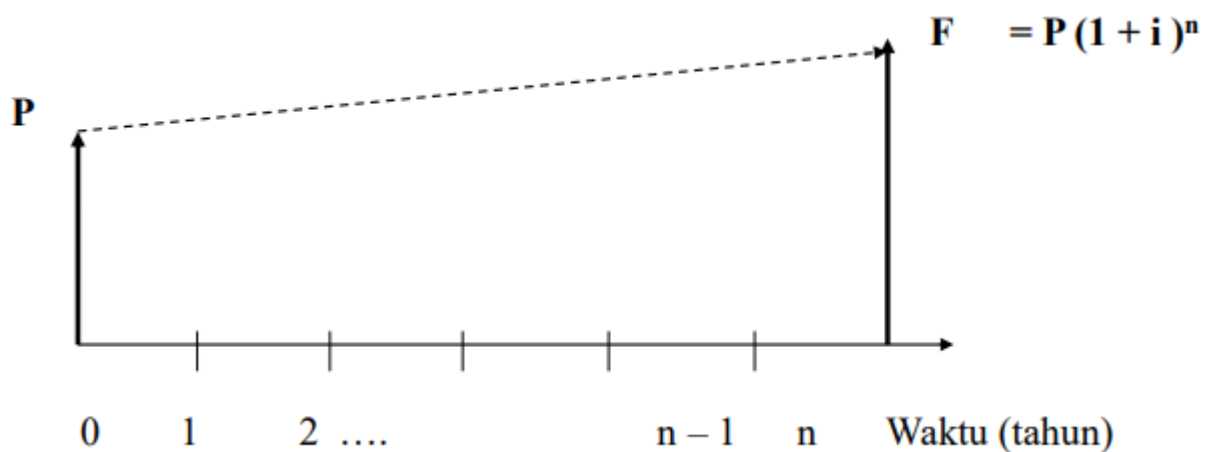
1. Bunga diskret
2. Bunga kontinyu

Pada bab ini akan dibahas tentang bunga diskret, yang berarti bahwa nilai bunga diperhitungkan pada setiap akhir periode selama periode penelaahan.

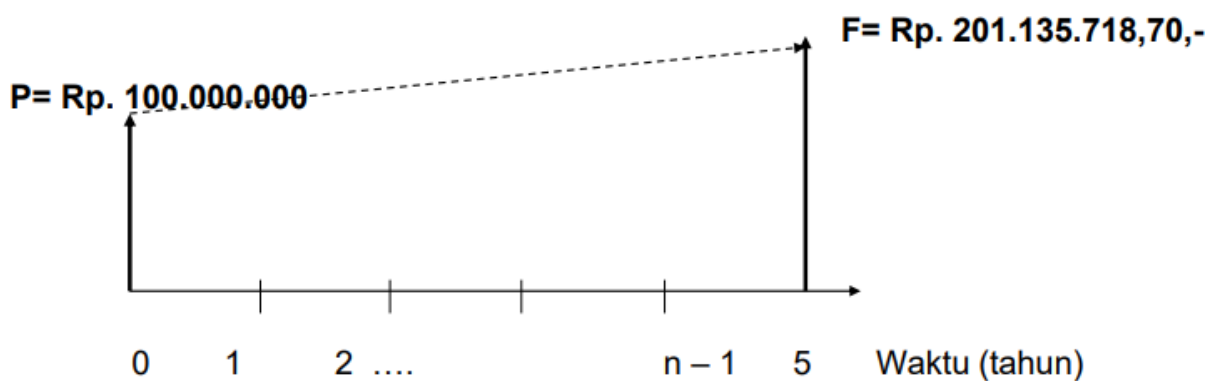
Pada persoalan bunga berbunga nilai bunga yang dihasilkan pada akhir setiap periode ditambahkan kembali pada pokok pinjaman semula. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada contoh berikut ini.

Tabel 4.3 Perhitungan Nilai Akhir F [juta Rp.]

Tahun ke	Jumlah uang yang disimpan pada awal tahun	Bunga (15%) selama tahun ybs.	Jumlah uang pada akhir tahun ybs
1	100	$0,15 \times 100 = 15$	115
2	$100 + 15 = 115$	$0,15 \times 115 = 17,25$	132,25
....
5	174,9	$0,15 \times 174,9 = 26,235$	201,135718



Gambar 4.4. Diagram aliran dana bunga berbunga



Gambar 4.5. Diagram aliran dana bunga berbunga

Rasionalisasinya sebagai berikut:

Tabel 4.4 Perumusan Umum Perhitungan Nilai Akhir

Tahun ke	Nilai Awal	Bunga (i%)	Nilai Akhir (F)
1	P	Pi	$P + Pi = P(1 + i)$
2	$P(1 + i)$	$P(1 + i)i$	$P(1+i) + P(1+i)i = P(1+i)^2$
.....			
n	$P(1 + i)^{n-1}$	$P(1 + i)^{n-1} i$	$P(1+i)^{n-1} + P(1+i)^{n-1} i = P(1+i)^n$

Secara umum, dapat diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$F = P(1 + i)^n \tag{4.2}$$

Dengan menggunakan persamaan 4.2, persoalan di atas, dapat diselesaikan sebagai berikut:

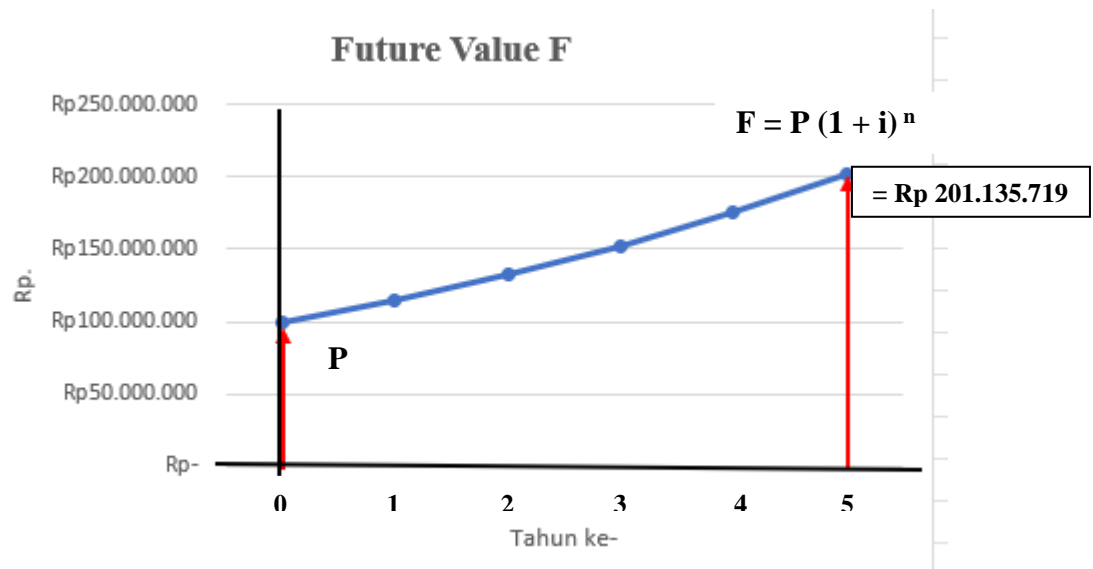
$$F = 100(1 + 0,15)^5$$

$$= \text{Rp. } 201,135718 \text{ juta.}$$

	A	B	C	D	E	F
35	2. Bunga Berbunga					
36						
37		P =	Rp 100.000.000			
38		i =	15 %			
39		n =	5 tahun			
40						
41		Rumus =	$F = P(1 + i)^n$	$=C45*(0,15)$	$=C37*((1+(C38/100))^B45)$	
42						
43		Tahun ke-	Present Value P	Bunga	Future Value F	
44		0	Rp 100.000.000	0	Rp 100.000.000	
45		1	Rp 100.000.000	Rp 15.000.000	Rp 115.000.000	
46		2	Rp 115.000.000	Rp 17.250.000	Rp 132.250.000	
47		3	Rp 132.250.000	Rp 19.837.500	Rp 152.087.500	
48		4	Rp 152.087.500	Rp 22.813.125	Rp 174.900.625	
49		5	Rp 174.900.625	Rp 26.235.094	Rp 201.135.719	

$=C49*(0,15)$

$=C37*((1+(C38/100))^B49)$



Gambar 4.6. Diagram aliran dana bunga berbunga (xls)

4.2.3. Nilai Sekarang (*Present Value*)

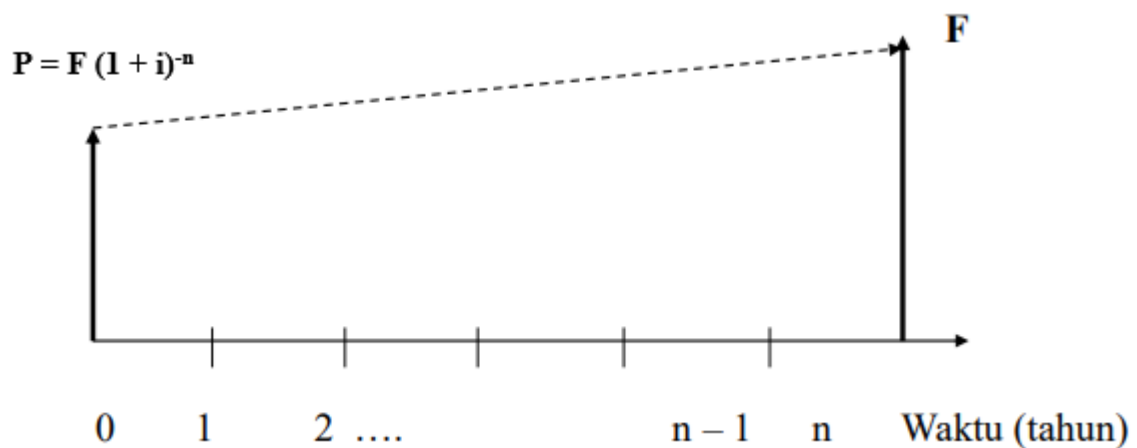
Seringkali kita menghadapi persoalan untuk menentukan beberapa penyimpanan yang harus dilakukan saat ini.

Dengan menggunakan persamaan 4.2, akan didapatkan persamaan sbb.:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} \quad (4.3)$$

Atau

$$P = F(1+i)^{-n} \quad (4.4)$$



Gambar 4.7. Diagram aliran dana nilai sekarang

4.2.3.2. Contoh Perhitungan 4.2 (manual):

Diketahui: Seseorang akan menginvestasikan modalnya dengan nilai uang 5 tahun yang akan datang dengan nilai uang F adalah Rp.100 juta, tingkat suku bunga per tahun (i) adalah 15%, dan periode penelaahan n adalah 5 tahun, maka setelah n tahun nilai uang tersebut sekarang (P) berapa?

Penyelesaian:

Dengan menggunakan persamaan 4.4, akan diperoleh:

$$\begin{aligned}
 P &= F (1 + i)^{-n} \\
 &= 100.000.000 (1 + 0,15)^{-5} \\
 &= \text{Rp. } 49.717.673,53
 \end{aligned}$$

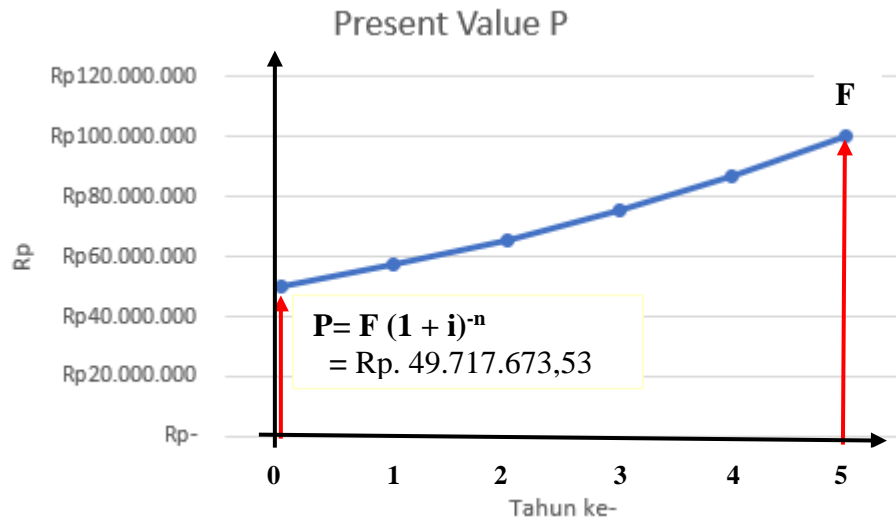
4.2.3.3. Contoh Perhitungan 4.2 (xls):

	A	B	C	D	E	F	G
67	3. Pembayaran Sekarang (Present Value)						
68							
69		P =	Rp 100.000.000				
70		i =	15 %				
71		n =	5 tahun				
72							
73		Rumus =	$P = F (1 + i)^{-n}$	$=C69-(C69/(1+0,15)^B77))$		$=E81$	
74							
75		Tahun ke-	Future Value F	Bunga			Present Value P
76		0	Rp 100.000.000	0	Rp 100.000.000		Rp 49.717.674
77		1	Rp 100.000.000	Rp 13.043.478	Rp 86.956.522		Rp 57.175.325
78		2	Rp 86.956.522	Rp 11.342.155	Rp 75.614.367		Rp 65.751.623
79		3	Rp 75.614.367	Rp 9.862.743	Rp 65.751.623		Rp 75.614.367
80		4	Rp 65.751.623	Rp 8.576.299	Rp 57.175.325		Rp 86.956.522
81		5	Rp 57.175.325	Rp 7.457.651	Rp 49.717.674		Rp 100.000.000

$=E80$

$=C69/((1+0,15)^B80))$

$=C69/((1+0,15)^B81$



Gambar 4.8. Diagram aliran dana pembayaran sekarang (*present value*)

4.2.4. Pembayaran Seragam (*Uniform Series Payment*)

Apabila pada setiap periode dilakukan pembayaran dengan jumlah yang sama A, dan bila diketahui bahwa tingkat suku bunga i, maka nilai uang F pada akhir periode penelaahan n adalah:

$$\begin{aligned}
 F &= A + A(1+i) + A(1+i)^2 + \dots + A(1+i)^{n-1} \\
 F &= A \{1 + (1+i) + (1+i)^2 + \dots + (1+i)^{n-1}\} \quad (4.5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \times (1+i) \\
 (1+i)F &= (1+i) \{A \{1 + (1+i) + (1+i)^2 + \dots + (1+i)^{n-1}\}\} \\
 & = A \{(1+i) + (1+i)^2 + (1+i)^3 + \dots + (1+i)^n\} \quad (4.6)
 \end{aligned}$$

Persamaan 4.5 dikurangi persamaan 4.4, maka akan didapat:

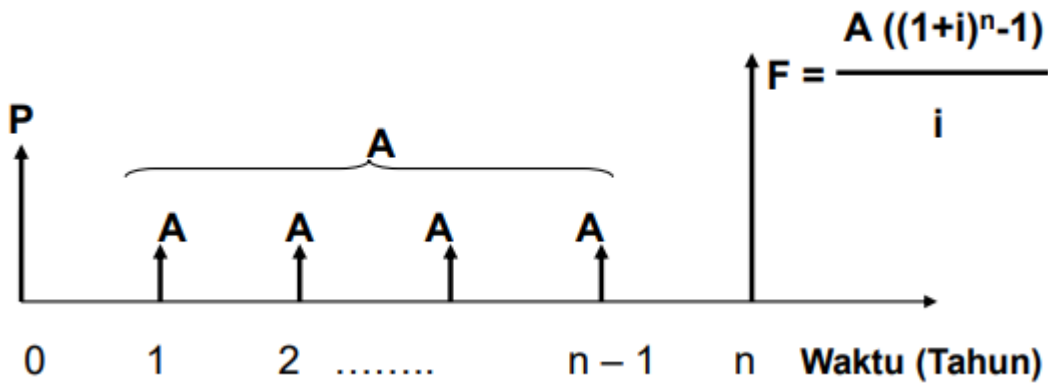
$$\begin{aligned}
 (1+i)F &= A \{(1+i) + (1+i)^2 + (1+i)^3 + \dots + (1+i)^n\} \\
 F &= A \{1 + (1+i) + (1+i)^2 + \dots + (1+i)^{n-1}\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (1+i)F - F &= A \{(1+i)^n - 1\} \\
 iF &= A \{(1+i)^n - 1\}
 \end{aligned}$$

$$F = A \left[\frac{\{(1+i)^n - 1\}}{i} \right] \quad (4.7)$$

atau,

$$A = F \left[\frac{i}{\{(1+i)^n - 1\}} \right] \quad (4.8)$$



Gambar 4.9. Diagram aliran dana pembayaran seragam

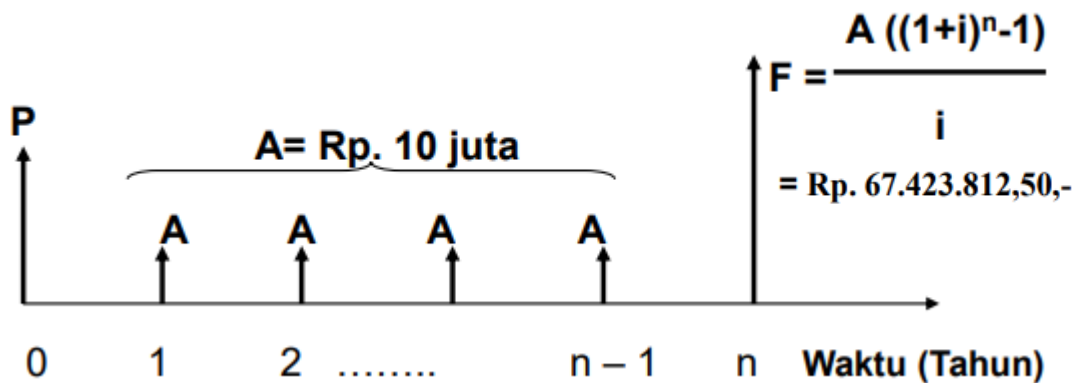
4.2.4.1. Contoh Perhitungan 4.3 (manual):

Diketahui: Seseorang akan menginvestasikan modalnya dengan membeli perumahan KPR/BTN. Angsuran setiap tahun sebesar Rp.10 juta. Rumah tersebut akan lunas pada tahun ke 5. Bila tingkat suku bunga per tahun i adalah 15%, maka nilai uang tersebut pada saat lunas F adalah:

Penyelesaian:

Dengan menggunakan persamaan 4.7, akan diperoleh:

$$\begin{aligned}
 F &= A \left[\frac{\{(1+i)^n - 1\}}{i} \right] \\
 &= 10.000.000 \left[\frac{\{(1+0,15)^5 - 1\}}{0,15} \right] \\
 &= \text{Rp.}67.423.812,50
 \end{aligned}$$



Gambar 4.10. Diagram aliran dana pembayaran seragam

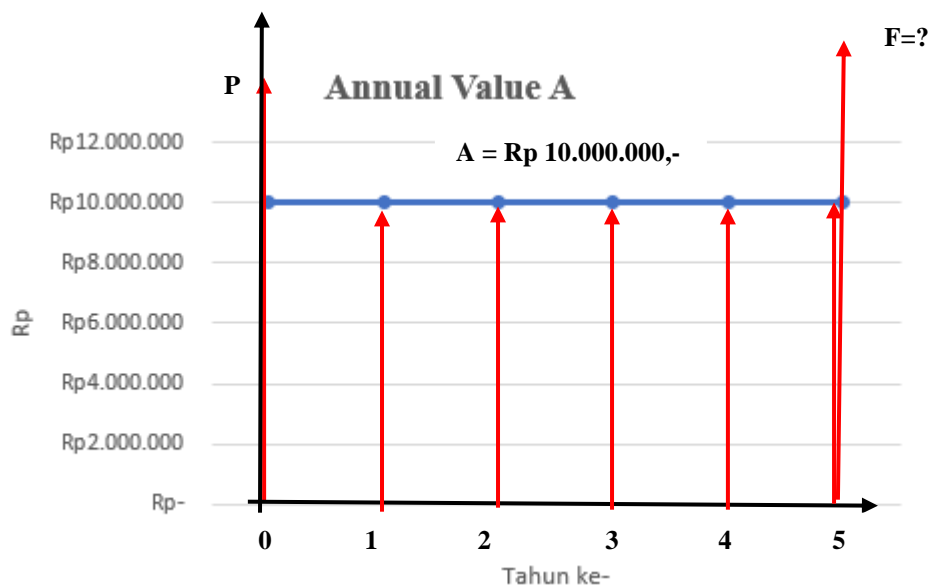
4.2.3.2. Contoh Perhitungan 4.2 (xls):

	A	B	C	D	E	F
68	3. Pembayaran Seragam					
69						
70	A =	Rp	10.000.000			
71	i =		15 %			
72	n =		5 tahun			
73						
74			i		$(1+i)^{n-1} - 1$	
75	Rumus =	$A = F$	$\frac{i}{(1+i)^{n-1} - 1}$	atau $F =$	$A \frac{(1+i)^{n-1} - 1}{i}$	
76						
77	Tahun ke-	Annual Value A	Bunga	Future Value F		
78	0	Rp 10.000.000	Rp 10.000.000	Rp 10.000.000		
79	1	Rp 10.000.000	Rp 10.000.000	Rp 10.000.000		
80	2	Rp 10.000.000	Rp 21.500.000	Rp 21.500.000		
81	3	Rp 10.000.000	Rp 34.725.000	Rp 34.725.000		
82	4	Rp 10.000.000	Rp 49.933.750	Rp 49.933.750		
83	5	Rp 10.000.000	Rp 67.423.813	Rp 67.423.813		
84						

=C70

=C69/((1+0,15)^B80))

=C69/((1+0,15)^B81)



Gambar 4.11. Diagram aliran dana pembayaran seragam (xls)

4.2.5. Penerimaan Teratur

Apabila pada saat awal disimpan uang sejumlah P, dengan tingkat suku bunga i dan lamanya n tahun, maka penerimaan pada setiap tahunnya adalah:

Dengan melakukan substitusi persamaan 4.2 pada persamaan 4.8 akan didapat:

$$F = P(1 + i)^n$$

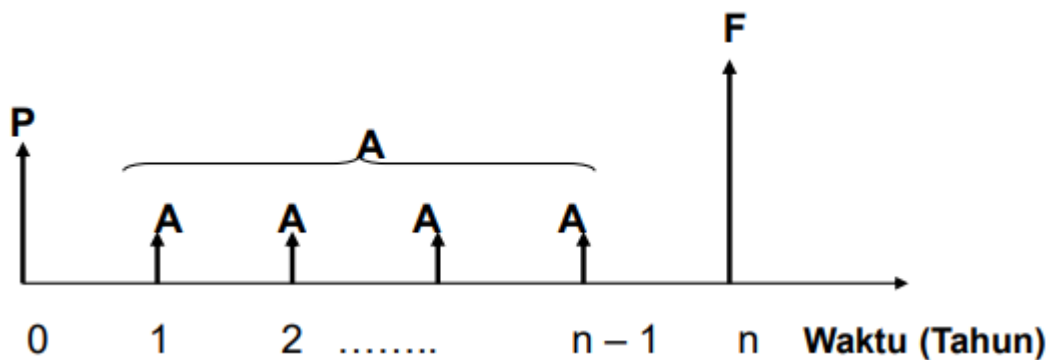
$$A = \frac{Fi}{((1 + i)^n - 1)}$$

Diperoleh:

$$A = \frac{Pi(1 + i)^n}{((1 + i)^n - 1)} \tag{4.9}$$

atau,

$$A = P \left[\frac{i}{\{(1 + i)^n - 1\}} + 1 \right] \tag{4.10}$$



Gambar 4.12. Diagram aliran dana penerimaan teratur

4.2.4.2. Contoh Perhitungan 4.4 (manual):

Diketahui: Andy seorang karyawan perusahaan swasta akan meminjam uang sebesar Rp.100 juta, kepada lembaga keuangan – PT Fintech, dan pinjaman akan dikembalikan dengan cara mengangsur setiap tahun dengan besar angsuran yang sama selama 5 tahun, dan tingkat suku bunga per tahun i adalah 15%, maka besar nilai uang angsuran setiap tahunnya A adalah:

Penyelesaian:

$$P = \text{Rp.}100.000.000,-$$

$$i = 15\%$$

$$n = 5 \text{ tahun}$$

Dengan menggunakan persamaan 4.9, akan diperoleh:

$$A = \frac{P i (1 + i)^n}{((1 + i)^n - 1)}$$

$$A = \frac{100.000.000 \times 0,15 (1+0,15)^5}{(1+0,15)^5 - 1}$$

$$= \text{Rp.} 29.831.555,262$$

Maka besar angsuran per tahun adalah Rp. 29.831.555,262,-

4.2.4.3. Contoh Perhitungan 4.4 (xls):

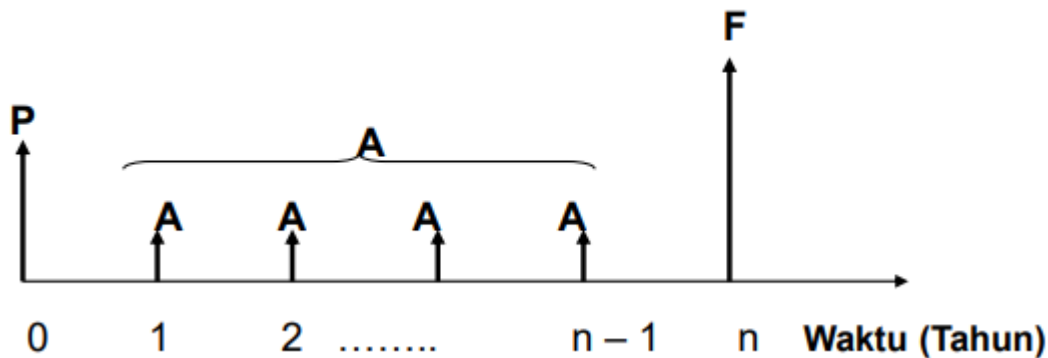
	A	B	C	D
138	5. Nilai Sekarang Pembayaran Seragam			
139				
140	P =	Rp 100.000.000		
141	i =	15 %		
142	n =	5 tahun		
143				
144			$P i (1 + i)^n$	
145	Rumus = A	=	$\frac{P i (1 + i)^n}{((1 + i)^n - 1)}$	
146				
147				$=(((C140*0,15*((1+0,15)^5))/(((1+0,15)^5)-1)))$
148				
149	Tenor	Present Value P	Annual Value A	
150	5 tahun	Rp 100.000.000	Rp 29.831.555	

4.2.5. Nilai Sekarang Pembayaran Seragam

Apabila pada saat setiap akhir tahun, dilakukan pembayaran yang tetap sebesar (angsuran) A, untuk selama n tahun, dengan tingkat suku bunga i. Maka penerimaan pada awal tahun.

Dengan menggunakan persamaan 4.10 akan didapat:

$$P = \frac{A ((1 + i)^n - 1)}{i (1 + i)^n} \quad (4.11)$$



Gambar 4.13. Diagram aliran dana nilai sekarang penerimaan seragam

4.2.5.2. Contoh Perhitungan 4.5:

Diketahui: Ade seorang karyawan PMA menginginkan untuk membeli rumah KPR/BTN, dan dia mengekspektasikan untuk mengangsur setiap tahun sebesar Rp.10 juta. Rumah tersebut akan lunas pada tahun ke 10. Bila tingkat suku bunga per tahun i adalah 15%, maka berapa nilai uang tersebut pada saat membeli (harga *cash*) P ?

Penyelesaian:

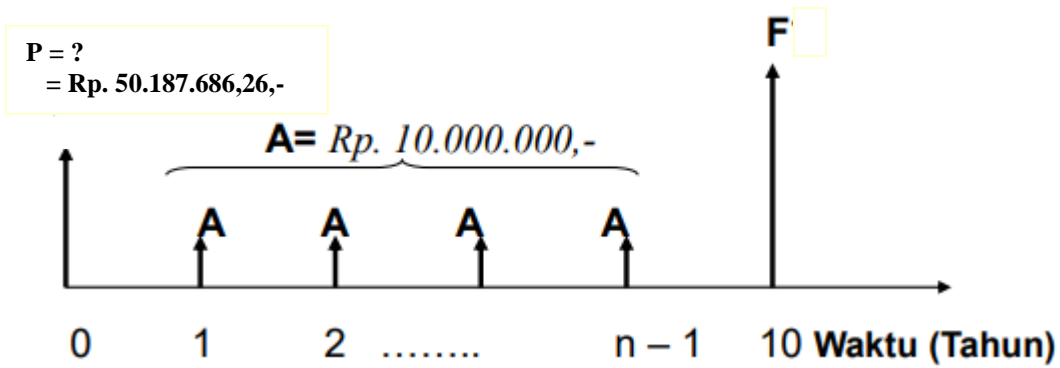
$$A = \text{Rp.}10.000.000,00$$

$$i = 15\%$$

$$n = 10 \text{ tahun}$$

Dengan menggunakan persamaan 4.11 akan didapat:

$$\begin{aligned} P &= \frac{10.000.000 \times ((1+0,15)^{10} - 1)}{0,15 (1+0,15)^{10}} \\ &= \text{Rp.} 50.187.686,26,- \end{aligned}$$



Gambar 4.14. Diagram aliran dana nilai sekarang penerimaan seragam

4.2.5.3. Contoh Perhitungan 4.5 (xls):

	A	B	C	D
138	5. Nilai Sekarang Pembayaran Seragam			
139				
140	P =		Rp 100.000.000	
141	i =		15 %	
142	n =		5 tahun	
143				
144				
145	Rumus =	A		$= \frac{P \cdot i \cdot (1 + i)^n}{((1 + i)^n - 1)}$
146				
147				
148				
149		Tenor	Present Value P	Annual Value A
150		5 tahun	Rp 100.000.000	Rp 29.831.555
151				

$$=((C140*0,15*((1+0,15)^5)))/(((1+0,15)^5)-1)$$

4.2.6. Pembayaran Bertahap Seragam

Pembayaran bertahap seragam (*The gradient uniform*) digunakan apabila besar nilai aliran dana tahunan tidak konstan A, tetapi mempunyai nilai yang semakin naik/turun dengan

tingkat perubahan yang konstan G , yang disebut *gradient*. Pada Tabel 4.5 ditunjukkan contoh aliran dana yang memperlihatkan adanya *gradient* G , mulai dari tahun ke 2.

$$\begin{aligned} \text{Faktor} &= G \left[\frac{\{(1+i)^{n-1} - 1\}}{i} + \frac{\{(1+i)^{n-2} - 1\}}{i} \dots + \frac{\{(1+i)^2 - 1\}}{i} + \frac{\{(1+i) - 1\}}{i} \right] \\ &= \frac{G}{i} \left[\{(1+i)^{n-1}\} + \{(1+i)^{n-2}\} + \dots + \{(1+i)^2\} + \{1+i\} - (n-1) \right] \\ &= \frac{G}{i} \left[\{(1+i)^{n-1}\} + \{(1+i)^{n-2}\} + \dots + \{(1+i)^2\} + \{1+i\} + i \right] - \frac{nG}{i} \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Aliran dana dengan *gradient* [Juta Rp.]

Tahun ke	Aliran dana	Uraian aliran dana ke dalam A dan G	
		Tahun, A	Kenaikan
0	- 10		
1	3	3	0
2	5	3	2 (G)
3	7	3	4 (2G)
4	9	3	6 (3G)
5	11	3	8 (4G)
..
n	3 + 2 (n-1)	3	(n-1)2 {(n-1)(G)}

$$\begin{aligned} \text{Faktor} &= \frac{G}{i} \left[\frac{\{(1+i)^n - 1\}}{i} \right] - \frac{nG}{i} \\ A &= \frac{G}{i} \left[\frac{\{(1+i)^n - 1\}}{i} \right] \left[\frac{i}{\{(1+i)^n - 1\}} \right] - \frac{nG}{i} \left[\frac{i}{\{(1+i)^n - 1\}} \right] \quad (4.12) \\ A &= \frac{G}{i} - \frac{nG}{i} \left[\frac{i}{\{(1+i)^n - 1\}} \right] \\ A &= G \left[\frac{1}{i} \right] - \frac{n}{\{(1+i)^n - 1\}} \end{aligned}$$

Dan

$$F = \frac{G}{i} \left[\frac{i}{\{(1+i)^n - 1\}} - n \right] \quad (4.13)$$

Substitusi persamaan 4.13 ke persamaan 4.12, maka akan didapat:

$$P = \frac{G}{i(1+i)^n} \left[\frac{\{(1+i)^n - 1\}}{i} - n \right] \quad (4.14)$$

Tabel 4.6. Perumusan Tabel Bunga

No	Faktor	Formula	Notasi
1	Pembayaran Tunggal Bunga berbunga (compound amount factor)	$(1+i)^n$	$(F/P, i\%, n)$
2	Pembayaran Tunggal Nilai sekarang (Present value factor)	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$(P/F, i\%, n)$
3	Pembayaran Seragam (Series compound amount factor)	$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$(F/A, i\%, n)$
4	Simpanan Teratur (Sinking Fund factor)	$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	$(A/F, i\%, n)$
5	Penerimaan Teratur (Capital Recovery Factor)	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	$(A/P, i\%, n)$
6	Nilai Sekarang Pembayaran Seragam (Series Present Value)	$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	$(P/A, i\%, n)$
7	Gradient Uniform Series	$\frac{1}{1} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}$	$(A/G, i\%, n)$
8	Gradient Present Value	$\frac{G}{i(1+i)^n} \left[\frac{\{(1+i)^n - 1\}}{i} - n \right]$	$(P/G, i\%, n)$

4.3. Ringkasan

Pada bab ini telah dibahas tentang:

- a. Bunga Sederhana.
- b. Bunga Berbunga.
- c. Nilai Sekarang.
- d. Pembayaran Seragam.
- e. Penerimaan teratur.
- f. Nilai Sekarang Pembayaran Seragam.
- g. Pembayaran bertahap seragam.

4.4. Soal-Soal Latihan

Silahkan mengerjakan beberapa soal berikut ini sebagai latihan.

1. Bila diketahui seseorang menginvestasikan modalnya dengan nilai uang sekarang P adalah Rp.500 juta, tingkat suku bunga per periode tahun i adalah 8% per tahun, dan periode penelaahan n adalah 10 tahun, maka berapa besar nilai uang tersebut setelah n tahun, bila diperhitungkan dengan bunga sederhana?
2. Sama dengan soal nomor 1, tetapi perhitungan dengan bunga berbunga.
3. Diketahui: Andi seorang karyawan PMA ingin menginvestasikan modal P sebesar Rp.900 juta, tingkat suku bunga per tahun i adalah 8%, dan periode penelaahan n adalah 5 tahun, maka berapa besar nilai uang tersebut setelah 5 tahun, bila diperhitungkan dengan bunga berbunga?
4. Diketahui: Budi seorang karyawan BUMN menginginkan untuk membeli rumah KPR/BTN, dan mengekspektasikan untuk mengangsur setiap tahun sebesar Rp.20 juta. Rumah tersebut akan lunas pada tahun ke 15. Bila tingkat suku bunga per tahun i adalah 7%, maka berapa besar nilai uang tersebut pada saat lunas F dan berapa harga kontan-nya P ?
5. Diketahui: Candra seorang karyawan BUMD menginginkan untuk meminjam uang sebesar Rp.250 juta, dan pinjaman tersebut dikembalikan dengan cara mengangsur setiap tahun dengan besar angsuran yang sama selama 5 tahun dengan tingkat suku bunga per tahun i adalah 10%, maka berapa besar nilai uang angsuran setiap tahunnya A ?
6. Diketahui: Andy seorang karyawan PLN menginginkan untuk membeli rumah KPR/BTN, dan mengekspektasikan untuk mengangsur setiap tahun sebesar Rp.15 juta. Rumah tersebut akan lunas pada tahun ke 10. Bila tingkat suku bunga per tahun i adalah 7,5%, maka berapa harga kontan/*cash* rumah tersebut P ?

BAB V

METODE PERBANDINGAN RENCANA INVESTASI

Diharapkan setelah membaca topik ini, anda dapat:

1. Menjelaskan tentang pengertian rencana investasi.
2. Mengaplikasikan rencana investasi dengan berbagai metode.

5.1. Pendahuluan

Konsep ekivalensi yang didasarkan atas nilai waktu dari uang, seperti yang dijelaskan pada bab sebelumnya, pada dasarnya menampilkan pendekatan yang dapat digunakan untuk mengevaluasi rencana investasi. Dari beberapa alternatif yang tersedia diharapkan dapat ditentukan suatu alternatif dengan daya tarik yang terbaik.

Beberapa metode perbandingan investasi adalah:

1. Analisis Nilai Sekarang (*Present Value Analysis*).
2. Analisis Nilai Tahunan (*Annual Value Analysis*).
3. Analisis Laju Pengembalian (*Rate Of Return Analysis*).
4. Analisis Rasio Manfaat-Biaya (*Benefit-Cost Ratio Analysis*).
5. Analisis Periode Pengembalian (*Payback Period Analysis*).

Metode perbandingan yang memanfaatkan konsep ekivalensi selalu menggunakan suatu tingkat suku bunga, atau *discount rate/factor*. Tingkat suku bunga ini menggambarkan tingkat pengembalian minimum yang paling menarik (*Minimum Attractive Rate of Return/MARR*), baik oleh individu maupun organisasi.

Bila sejumlah dana tidak digunakan untuk membiayai suatu proyek, maka dana tersebut akan dapat digunakan untuk membiayai proyek lain. Sehingga apabila dana tersebut ditanamkan pada suatu proyek, misal proyek PLTU, maka berarti ini menghilangkan kesempatan untuk mendapatkan penghasilan (return) dari proyek lain yang tidak dipilih. Itulah sebabnya, maka suku bunga ini juga disebut sebagai biaya modal atas hilangnya kesempatan (*opportunity cost of capital*).

Besarnya suku bunga atau biaya modal tergantung pada banyak hal. Lembaga pemerintah atau badan usaha milik negara biasanya menetapkan *MARR* yang lebih rendah dibandingkan dengan perusahaan industri yang kompetitif, bahkan dalam suatu organisasipun,

mungkin, *MARR* untuk suatu departemen atau kegiatan akan berbeda dengan departemen atau kegiatan lainnya. Demikian juga tingkat risiko yang berbeda dari proyek akan menyebabkan perbedaan dalam *MARR*-nya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *MARR* akan sangat tergantung pada lingkungan, tujuan dan kebijaksanaan organisasi, jenis kegiatan, dan tingkat risiko dari masing-masing proyek.

5.2. Analisis Nilai Sekarang

Pada pembahasan Analisis Nilai Sekarang (*ANS/Net Present Value/NPV*), perlu juga diperhatikan tentang kegunaan dan beberapa masalah yang muncul.

Analisis Nilai Sekarang (*ANS*) digunakan untuk menentukan nilai ekivalen pada saat ini dari aliran dana *pendapatan & pengeluaran* di masa akan datang dari rencana investasi atau *asset* tertentu. Sehingga apabila aliran dana di masa akan datang dapat diperkirakan dengan pasti, maka dengan tingkat suku bunga tertentu (ditentukan), maka dapat dihitung nilai sekarang dari rencana investasi tersebut.

Secara umum dapat dikatakan, bahwa permasalahan analisis ekonomis dari suatu rencana investasi dapat dipecahkan baik dengan menggunakan metoda *ANS*, maupun metode yang lainnya.

Permasalahan terletak pada penentuan kriteria pemilihan alternatif, yaitu harus menggunakan kriteria yang konsisten. Ada *ANS* sebuah rencana investasi dapat diterima apabila rencana investasi tersebut mempunyai Nilai Sekarang Bersih (*NSB/Net Present Value/NPV*) yang positif, dengan syarat:

$$NPV > 0$$

Apabila untuk mencapai suatu tujuan tertentu tersedia beberapa alternatif dan hanya satu alternatif yang akan dipilih (*mutually exclusive*), maka kriteria pemilihan alternatif adalah memaksimalkan *NPV* dari rencana investasi yang diperbandingkan.

NPV merupakan selisih antara nilai Sekarang Penerimaan dengan Nilai Sekarang Biaya atau:

$$NPV = PV_{\text{penerimaan}} - PV_{\text{biaya}} \quad (5.1)$$

Pada *NPV* ini, horison perencanaan atau periode penelaahan sangat penting diperhatikan karena sangat berpengaruh pada pengambilan keputusan.

Berkenaan dengan periode penelaahan ini, dapat dikemukakan bahwa terdapat tiga kemungkinan situasi yang berbeda untuk masing-masing rencana investasi yang akan diperbandingkan mempunyai perioda penelaahan, yaitu:

1. *sama*
2. *berbeda*
3. *tak terbatas ($n = \infty$).*

5.2.1. Periode Penelaahan yang Sama

Agar lebih mudah akan diberikan contoh perhitungan.

5.2.1.1. Contoh Perhitungan 5.1:

Diketahui: PT Ade Putra Jaya, perusahaan karoseri kendaraan bermotor, merencanakan untuk memilih mesin pengangkat dari dua alternatif yang ditawarkan. Kedua mesin tersebut adalah Mesin *Forklift merk Komatsu* dan yang lain *Material Handling Equipment – Over Head Travelling Crane Merk Mitsubishi*, masing-masing harganya adalah Rp.10 Milyar, dan mempunyai umur pakai yang sama, yaitu selama 5 tahun, dan tanpa nilai sisa (*salvage value*). Mesin *Forklift* dapat memberikan penghematan biaya operasi sebesar Rp.3 Milyar per tahun, sedangkan mesin MHE akan memberikan penghematan biaya operasi sebesar Rp.4 Milyar untuk tahun pertama, tetapi kemudian turun sebesar Rp.0,5 Milyar per tahun, dari peralatan yang lama.

Pertanyaan:

Apabila tingkat suku bunga yang digunakan untuk analisis adalah 15% per tahun, maka mesin mana yang sebaiknya dipilih?

Penyelesaian:

Dengan memperbandingkan NPV (semua nilai uang dibuat nilai sekarang) dari kedua mesin tersebut dan dengan menggunakan diagram aliran dana pada Gambar 11.1 akan didapat:

Mesin *Forklift*:

$$\begin{aligned}
 NPV_K &= NPV_{\text{penerimaan}} - NPV_{\text{biaya}} \\
 &= 3 \cdot 10^9 (P/A, 15\%, 5) - 10 \cdot 10^9 \\
 &= 3 \cdot 10^9 \left\{ \frac{(1 + 0,15)^n - 1}{0,15 (1 + 0,15)^n} \right\} - 10 \cdot 10^9
 \end{aligned}$$

$$= 10.056.465.294 - 10.10^9$$

$$= \text{Rp.}56.465.294,-$$

Mesin MHE:

$$\text{NPV}_M = \text{NPV}_{\text{penerimaan}} - \text{NPV}_{\text{biaya}}$$

$$= 4.10^9 (P/F, 15\%, 1) + 3,5.10^9 (P/F, 15\%, 2) + \dots - 10.10^9$$

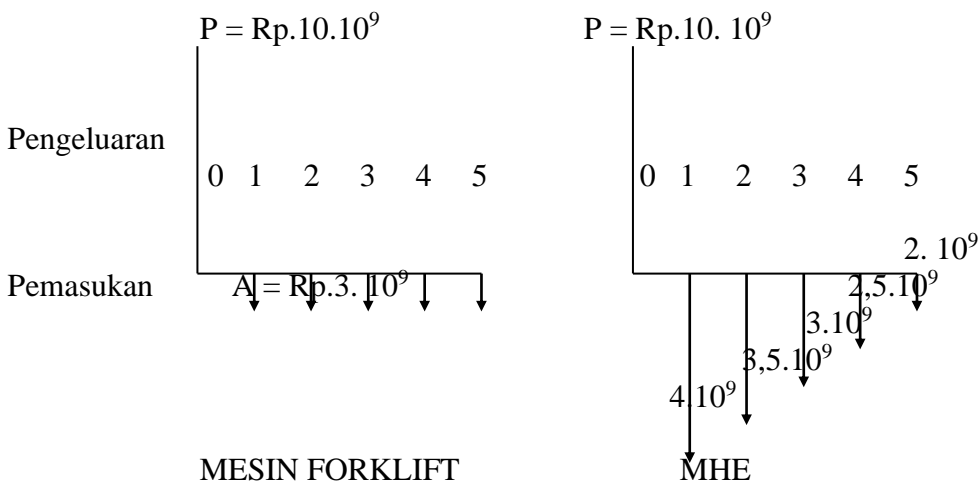
$$= \frac{4.10^9}{(1 + 0,15)^1} + \frac{3,5.10^9}{(1 + 0,15)^2} + \frac{3.10^9}{(1 + 0,15)^3} + \dots - 10.10^9$$

$$= 10.521.048.990 - 10.10^9$$

$$= \text{Rp.}521.048.990,-$$

Kesimpulan:

Hasil perhitungan didapat bahwa $\text{NPV}_M > \text{NPV}_K$ ($\text{Rp.}521.048.990 > \text{Rp.}56.465.294$), maka yang harus dipilih adalah menggunakan mesin MHE.



Gambar 5.1. Diagram Aliran Dana

5.2.1.2. Contoh Perhitungan 5.2:

Sama dengan soal 5.1, hanya saja mesin Forklift mempunyai nilai sisa Rp.2 Milyar setelah lima tahun beroperasi, sedangkan mesin MHE mempunyai nilai sisa Rp.5 Milyar setelah lima tahun beroperasi.

Pertanyaan:

Apabila tingkat suku bunga yang digunakan untuk analisis adalah 15% per tahun, maka mesin mana yang sebaiknya dipilih?

Penyelesaian:

Dengan membandingkan NPV (semua nilai uang dibuat nilai sekarang) dari kedua mesin tersebut dan dengan menggunakan diagram aliran dana pada Gambar 5.2 akan didapat:

Mesin Forklift:

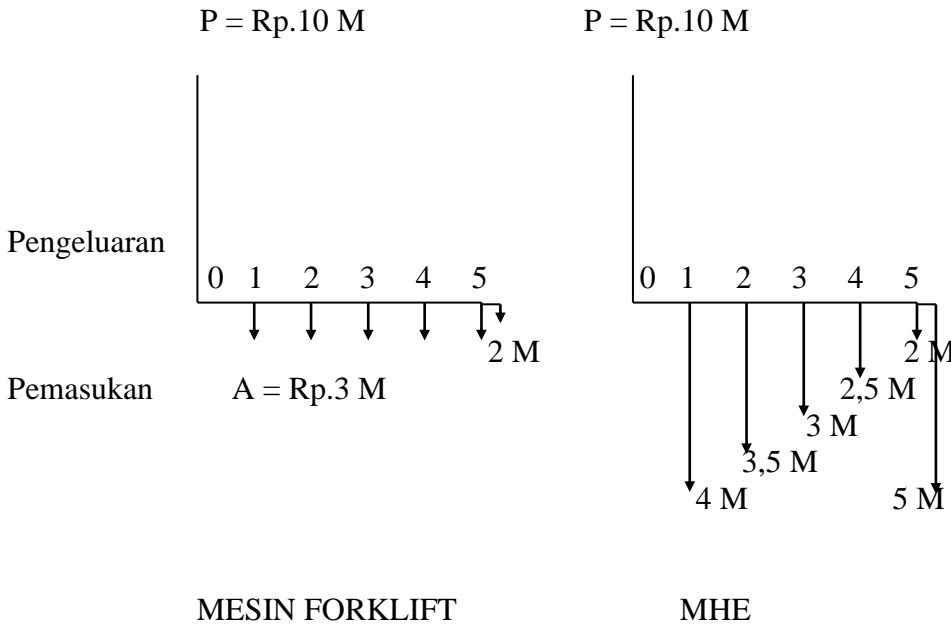
$$\begin{aligned}
 \text{NPV} &= \text{NPV}_{\text{penerimaan}} - \text{NPV}_{\text{biaya}} \\
 &= 3 \cdot 10^9 (P/A, 15\%, 5) + 2 \cdot 10^9 (P/F, 15\%, 5) - 10 \cdot 10^9 \\
 &= 3 \cdot \text{M} \left[\frac{(1 + 0,15)^5 - 1}{0,15 (1 + 0,15)^5} \right] + 2 \cdot \text{M} (1 + 0,15)^{-5} - 10 \cdot \text{M} \\
 &= 3 \cdot 10^9 (3,35215509801) + 2 \cdot 10^9 (0,497176735298) - 10 \cdot 10^9 \\
 &= 10.056.465.294 + 994.353.470,597 - 10 \cdot 10^9 \\
 &= \text{Rp.1.050.818.764,60,-}
 \end{aligned}$$

Mesin MHE:

$$\begin{aligned}
 \text{NPV} &= \text{NPV}_{\text{penerimaan}} - \text{NPV}_{\text{biaya}} \\
 &= 4 \cdot 10^9 (P/A, 15\%, 5) - 0,5 \cdot 10^9 (P/G, 15\%, 5) - 5 \cdot 10^9 (P/F, 15\%, 5) - 10 \cdot 10^9 \\
 &= 4 \cdot \text{M} \left[\frac{(1 + 0,15)^5 - 1}{0,15 (1 + 0,15)^5} \right] - 0,5 \cdot \text{M} \left[\frac{500.000}{0,15 (1 + 0,15)^5} \left[\frac{(1 + 0,15)^5 - 1}{0,15} - 5 \right] \right] \\
 &\quad - 5 \cdot \text{M} (1 + 0,15)^{-5} - 10 \cdot \text{M} \\
 &= 4 \cdot 10^9 (3,35215509801) - 0,5 \cdot 10^9 (5,77514281012) - 5 \cdot 10^9 (0,497176735298) - 10 \cdot 10^9 \\
 &= 10.056.465.294 - 2.887.571.405,06 + 2.485.883.676,49 - 10 \cdot 10^9 \\
 &= - \text{Rp.2.831.106.111,06} + \text{Rp.2.485.883.676,49} \\
 &= - \text{Rp.345.222.434,70}
 \end{aligned}$$

Kesimpulan:

Hasil perhitungan didapat bahwa $NPV_{\text{FORKLIFT}} > NPV_{\text{MHE}}$ (Rp.1.050.818.764,60,- > - Rp.345.222.434,70), maka yang harus dipilih adalah menggunakan mesin *Forklift*.



Gambar 5.2. Diagram Aliran Dana

5.2.2. Periode Penelaahan Berbeda

Secara praktis, ada kemungkinan bahwa umur fisik dari masing-masing alternatif yang dievaluasi adalah berbeda. Apabila ada perbedaan umur pakai, maka ANS harus dilaksanakan pada kondisi periode penelaahan yang sama/ dibuat sama. Untuk itu perlu dilakukan langkah membuat sama pada periode penelaahan alternatif yang digunakan.

5.1.2. Contoh Perhitungan 5.3:

Diketahui: Bengkel karoseri kendaraan bermotor, PT Ade Putra Jaya, merencanakan mengadakan pembelian Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD/Genset) dari dua alternatif yang ditawarkan. Kedua PLTD tersebut adalah merk Yanmar dan yang lain merk Kubota, masing-masing harganya adalah Rp.100 juta dan Rp.120 juta, dan mempunyai umur fisik selama 8 dan 6 tahun, dengan nilai sisa (*salvage value*) berturut-turut adalah Rp.10 juta dan Rp.20 juta. Kedua PLTD dapat memberikan penghematan biaya operasi masing-masing sebesar Rp.35 juta dan Rp.40 juta per tahun.

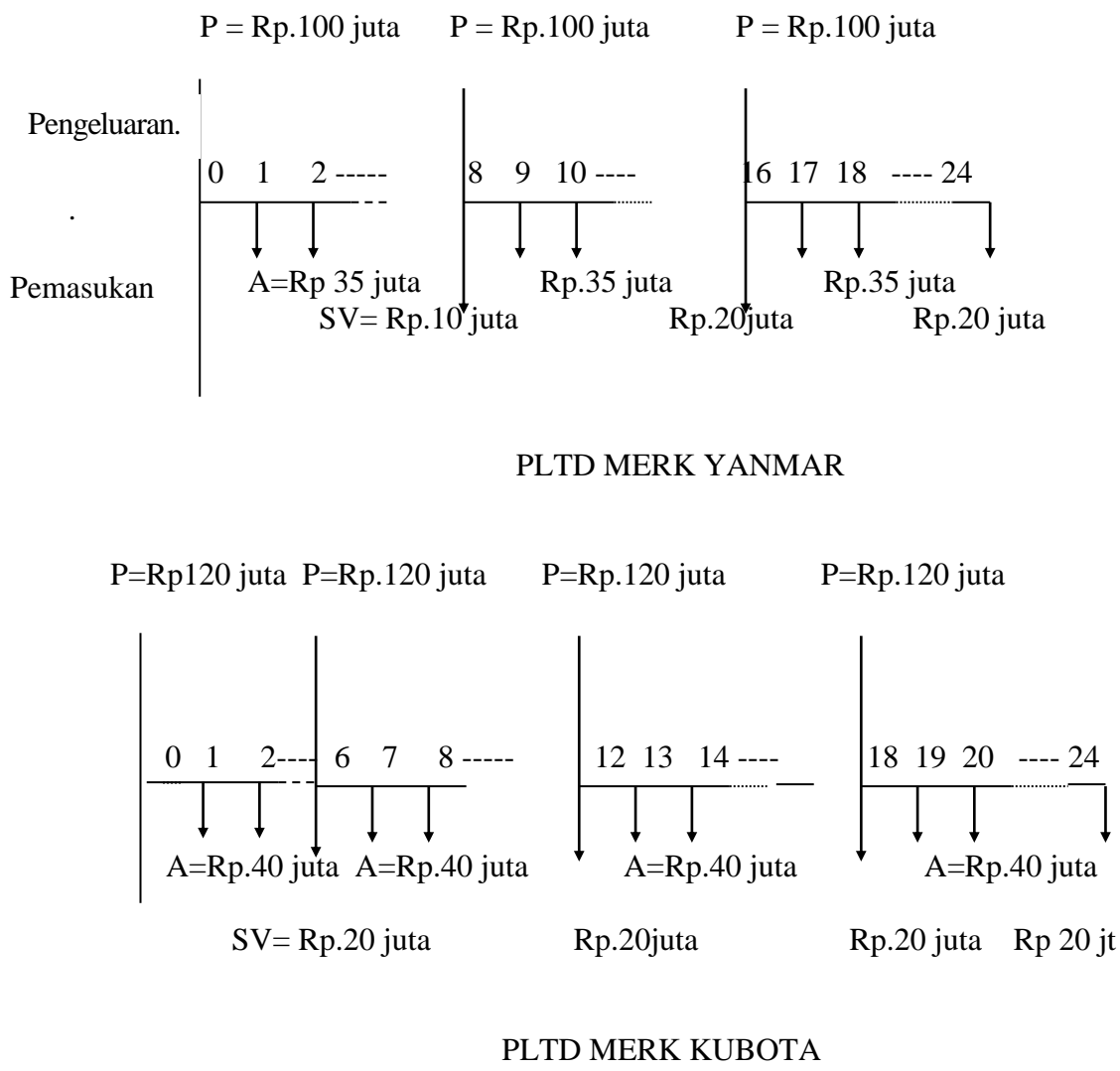
Pertanyaan:

Apabila tingkat suku bunga yang digunakan untuk analisis adalah 15% per tahun, maka PLTD mana yang sebaiknya dipilih?

Penyelesaian:

Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan menghitung FPB (Faktor persekutuan terbesar). Untuk angka 8 dan 6 tahun, maka FPB-nya adalah 24 tahun.

Dengan membandingkan NPV (semua nilai uang dibuat nilai sekarang) dari kedua PLTD tersebut dan dengan menggunakan FPB, lihat diagram aliran dana pada Gambar 11.3, didapat:



Gambar 5.3 Diagram Aliran Dana

Mesin Gen-Set Merk Yanmar:

$$\begin{aligned}
NPV &= NPV_{\text{penerimaan}} - NPV_{\text{biaya}} \\
&= NPV_{\text{penghematan}} + NPV_{\text{nilai sisa}} - NPV_{\text{biaya}} \\
&= [35 \cdot 10^6 (P/A, 15\%, 24)] + [10 \cdot 10^6 (P/F, 15\%, 8) \\
&\quad + 10 \cdot 10^6 (P/F, 15\%, 16) + 10 \cdot 10^6 (P/F, 15\%, 24)] - [100 \cdot 10^6 (P/F, 15\%, 8) + 100 \cdot 10^6 \\
&\quad (P/F, 15\%, 16)] \\
&= 35 \cdot \text{jt} \left[\frac{(1 + 0,15)^{24} - 1}{0,15(1 + 0,15)^{24}} \right] + \{ 10 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-8} + 10 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-16} \\
&\quad + 10 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-24} \} - \{ 100 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-8} + 100 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-16} \} \\
&= 35 \cdot 10^6 (6,43377144806) + 10 \cdot 10^6 (0,326901773846) + \\
&\quad 10 \cdot 10^6 (0,106864769744) + 10 \cdot 10^6 (0,034934282791) - \\
&\quad (100 \cdot 10^6 (0,326901773846) + 100 \cdot 10^6 (0,106864769744)) \\
&= 225.182.000,682 + 4.687.008,26381 - 43.376.654,359 \\
&= \text{Rp.}186.492.354,587.
\end{aligned}$$

Mesin Gen-Set Merk Kubota

$$\begin{aligned}
NPV &= NPV_{\text{penerimaan}} - NPV_{\text{biaya}} \\
&= NPV_{\text{penghematan}} + NPV_{\text{nilai sisa}} - NPV_{\text{biaya}} \\
&= \{ 40 \cdot 10^6 (P/A, 15\%, 24) \} + \{ 20 \cdot 10^6 (P/F, 15\%, 8) + 20 \cdot 10^6 (P/F, 15\%, 16) + 20 \cdot 10^6 \\
&\quad (P/F, 15\%, 24) \} - \{ 120 \cdot 10^6 (P/F, 15\%, 8) + 120 \cdot 10^6 (P/F, 15\%, 16) \} \\
&= 40 \cdot \text{jt} \left[\frac{(1 + 0,15)^{24} - 1}{0,15(1 + 0,15)^{24}} \right] + \{ 20 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-8} + 20 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-16} \\
&\quad + 20 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-24} \} - \{ 120 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-8} + 120 \cdot \text{jt}(1 + 0,15)^{-16} \} \\
&= 40 \cdot 10^6 (6,43377144806) + (20 \cdot 10^6 (0,326901773846) + \\
&\quad 20 \cdot 10^6 (0,106864769744) + 20 \cdot 10^6 (0,034934282791)) - \\
&\quad \{ 120 \cdot 10^6 (0,326901773846) + 120 \cdot 10^6 (0,106864769744) \} \\
&= 257.350.857,927 + 9.374.016,53762 - 52.051.985,2308 \\
&= \text{Rp.}214.672.884,359
\end{aligned}$$

Kesimpulan:

Hasil perhitungan didapat bahwa $NPV_{KUBOTA} > NPV_{YANMAR}$ (Rp.214.672.884,359 > Rp.186.492.354,587), maka yang harus dipilih adalah menggunakan PLTD merk KUBOTA.

5.2.1.3 Periode Penelaahan Tak Terbatas

Masalah lain yang dihadapi pada metode ANS adalah apabila alternatif rencana investasi memiliki umur pakai tak-hingga ($n=\infty$). Kasus ini seringkali terjadi pada analisis proyek-proyek pemerintah, karena dalam jangka panjang proyek pemerintah tersebut keberadaannya akan terus dipertahankan. Artinya, apabila proyek pemerintah tersebut sudah habis umur pakainya, maka proyek sejenis akan dibangun kembali, dan hal ini terus dilakukan pemerintah sampai waktu yang tak terbatas. Misal: proyek pembangunan jalan raya, jalan tol, irigasi, pipa air minum, PLTA, PLTU, PLTG dll. Pada situasi ini, nilai sekarang dari biaya tersebut disebut sebagai Biaya Kapitalisasi.

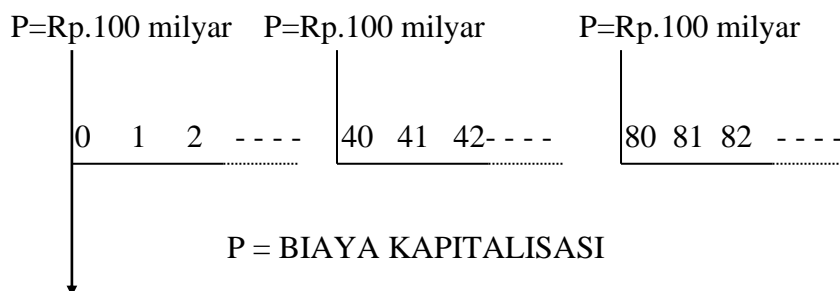
$$BIAYA\ KAPITALISASI = INVESTASI + \frac{A}{i} \tag{5.2}$$

5.2.1.3. Contoh Perhitungan 5.4:

Diketahui: Sebuah proyek pemerintah pemasangan pipa air minum untuk menyalurkan air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) dari Sumber air Umbulan di Pasuruan ke Surabaya untuk didistribusikan ke seluruh konsumen air bersih. Biaya yang diperlukan untuk pemasangan proyek pemipaan tersebut adalah Rp.100 milyar, dan akan diperbaharui setiap 40 tahun. bila tingkat suku bunga adalah 5%, maka berapa besarnya biaya kapitalisasi dari proyek tersebut?

Penyelesaian:

Dengan bantuan diagram aliran dana Gambar 5.4, maka dapat dihitung besarnya biaya kapitalisasi dari proyek air minum tersebut.



Gambar 5.4. Diagram Aliran Dana

Dengan menggunakan persamaan 5.2, didapat:

$$\begin{aligned}
 \text{BIAYA KAPITALISASI} &= \text{INVESTASI} + \frac{A}{i} \\
 &= P + F(A/F, 5\%, 40) \\
 &= P + F \frac{i}{(1+i)^n - 1} \\
 &= 100.10^9 + 100.10^9 \left[\frac{0,05}{(1+0,05)^{40} - 1} \right] \\
 &= 100.10^9 + 100.10^9 (0,00827816116605/0,05) \\
 &= 100.10^9 + 100.10^9 (0,165563223321) \\
 &= 100.10^9 + 16,5563223321.10^9 \\
 &= \text{Rp.}116,5563223321.10^9
 \end{aligned}$$

Kesimpulan:

Hasil perhitungan didapat biaya kapitalisasi sebesar Rp.116,5563223321 Milyar.

5.3 Analisis Nilai Tahunan

Pada pembahasan Analisis Nilai Tahunan (ANT), perlu juga diperhatikan tentang kegunaan dan beberapa masalah yang muncul.

ANT digunakan untuk menentukan nilai ekivalen tahunan seragam (*uniform/ series*). Secara praktis, ANT digunakan juga untuk menyatakan *prestasi* dari suatu kegiatan dengan ukuran tahunan. Misal: Laporan Rugi-Laba (*Profit-Loss Statement*) dari suatu perusahaan. Dari pernyataan ini, orang lebih mudah untuk mengetahui, apakah suatu proyek memberikan keuntungan/ kerugian?

ANT sangat bermanfaat di dalam penyederhanaan perhitungan, karena pada ANT tidak perlu mempersamakan (perhitungan FPB) dulu periode penelaahan masing-masing rencana investasi, apabila alternatif rencana investasi memiliki umur pakai yang berbeda.

5.3.3. Persyaratan

Suatu rencana investasi dapat diterima apabila Nilai Tahunan Bersih (NTB/CR) mempunyai nilai positif, atau:

$$CR > 0$$

Apabila untuk mencapai suatu tujuan tertentu tersedia beberapa alternatif dan hanya satu alternatif yang akan dipilih (*mutually exclusive*), maka kriteria pemilihan alternatif adalah memaksimalkan CR dari rencana investasi yang diperbandingkan.

CR merupakan selisih antara Nilai Tahunan Penerimaan dengan Nilai Tahunan Biaya atau:

$$CR = CR_{\text{penerimaan}} - CR_{\text{biaya}} \quad (5.3)$$

CR dapat dihitung pula dengan menggunakan NPV, yaitu:

$$\begin{aligned} CR &= NPV(A/P, i\%, n) \\ &= NPV_{\text{penerimaan}}(A/P, i\%, n) - NPV_{\text{biaya}}(A/P, i\%, n) \end{aligned} \quad (5.4)$$

5.3.4. Beberapa Kemungkinan

Berkenaan dengan periode penelaahan ini, dapat dikemukakan bahwa terdapat tiga kemungkinan situasi yang berbeda untuk masing-masing rencana investasi yang akan diperbandingkan mempunyai periode penelaahan, yaitu:

1. *sama*
2. *berbeda*
3. *tak terbatas ($n = \infty$)*

5.3.4.1. Periode Penelaahan yang Sama

Agar lebih mudah akan diberikan contoh perhitungan.

5.3.4.2. Contoh Perhitungan 5.5:

Diketahui: Bengkel karoseri kendaraan bermotor, PT. Ade Putra Jaya, merencanakan untuk menggunakan metoda pengangkutan/ transportasi produknya dengan dua pilihan, yaitu menggunakan tenaga kerja manusia sebagai rencana investasi (sebagai rencana investasi A) atau menggunakan *Material Handling Equipment-Over Head Traveling Crane (OHTC)* merk *Mitsubishi* (sebagai rencana investasi B). Biaya tahunan yang dikeluarkan untuk rencana A (tenaga kerja, ASTEK, ASKES, rekreasi, dan fasilitas lain) adalah Rp.1.000.000.000 per tahun.

Sedangkan perincian biaya penggunaan OHTC yang diajukan untuk setiap tahun adalah sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| • Pembelian OHTC | Rp.1.500.000.000 |
| • Tenaga kerja _ depresiasi | Rp. 330.000.000 |
| • Energi | Rp. 40.000.000 |

- Pemeliharaan Rp. 110.000.000
- Pajak dan asuransi Rp. 30.000.000
- Pajak pendapatan Rp. 130.000.000

Apabila tingkat suku bunga adalah 15% per tahun, dan periode penelaahan adalah 10 tahun, maka berikan keputusan, apakah akan tetap menggunakan tenaga kerja manusia atau menggunakan OHTC?

Penyelesaian:

Dengan membandingkan CR (semua nilai uang dibuat nilai tahunan) dari kedua rencana investasi tersebut. Tabel 5.1 menjelaskan tentang perbandingan biaya tahunan dari kedua rencana investasi tersebut.

Tabel 5.1. Perbandingan Rencana Investasi

URAIAN	RENCANA INVESTASI	
	A	B
Tenaga kerja + depresiasi CR Pembelian OHTC	Rp.1.000.000.000	Rp. 298.878.090
Tenaga kerja + depresiasi Energi		Rp. 330.000.000
Pemeliharaan		Rp. 40.000.000
Pajak dan asuransi		Rp. 110.000.000
Pajak pendapatan		Rp. 30.000.000
		Rp. 130.000.000
	Rp.1.000.000.000	Rp. 938.878.090

Catatan:

$$1) CR = NPV (A/P, i\%, n)$$

$$= NPV \left[\frac{i(1-i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$150.000.000 \left[\frac{0,15(1+0,15)^{10}}{(1+0,15)^{10} - 1} \right]$$

$$= 150.000.000 (0,199252062518)$$

$$= \text{Rp. } 29.887.809,3776$$

Dari perhitungan tersebut di atas dapat dibuatkan Tabel aliran dana kedua rencana investasi (Tabel 5.2) tersebut.

Dari Tabel 5.2 dapat dilihat bahwa ada perbedaan tahunan sebesar Rp.280.000.000 pada tahun 1 s.d tahun ke 10. Perbedaan rencana investasi sebesar Rp.1.300.000.000 selama 10 tahun

dengan tingkat suku bunga 0%. Dengan menggunakan tabel ini, maka akan menunjang perhitungan di atas.

Kesimpulan:

Rencana Investasi B lebih ekonomis dibanding A, yaitu investasi menggunakan *Material Handling Equipment-Over Head Traveling Crane (OHTC) merk Mitsubishi*.

Tabel 5.2. Tabulasi Aliran Dana Kedua Rencana Investasi

TAHUN KE	RENCANA INVESTASI		
	A	B	B-A
0		- Rp. 1.500.000.000	- Rp. 1.500.000.000
1	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
2	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
3	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
4	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
5	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
6	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
7	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
8	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
9	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
10	- Rp. 920.000.000	- Rp. 640.000.000	+ Rp. 280.000.000
	- Rp.9.200.000.000	- Rp. 7.900.000.000	+ Rp.1.300.000.000

5.3.4.3 Periode Penelaahan Berbeda

Secara praktis, ada kemungkinan bahwa umur pakai dari masing-masing alternatif yang dievaluasi adalah berbeda. Dan apabila ada perbedaan umur pakai, maka CR tidak perlu dilaksanakan pada kondisi periode penelaahan yang sama/ dibuat sama.

5.3.4.3.1. Contoh Perhitungan 5.6:

Diketahui: Bengkel karoseri kendaraan bermotor, PT Ade Putra Jaya, merencanakan mengadakan pembelian Pembangkit Tenaga Listrik Tenaga Diesel (PLTD/Genset) dari dua alternatif yang ditawarkan. Kedua PLTD tersebut adalah merk Yanmar dan yang lain merk Kubota, masing-masing harganya adalah Rp.100 juta dan Rp.120 juta, dan mempunyai umur fisik selama 8 dan 6 tahun, dengan nilai sisa (*salvage value*) berturut-turut adalah Rp.10 juta dan Rp.20 juta. Kedua PLTD dapat memberikan penghematan biaya operasi masing-masing sebesar Rp. 35 juta dan Rp. 40 juta per tahun (sama dengan soal 5.3).

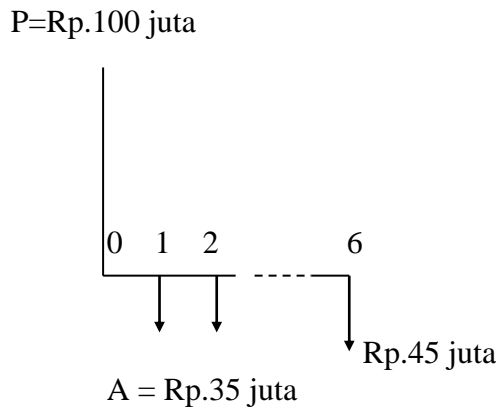
Pertanyaan:

Apabila tingkat suku bunga yang digunakan untuk analisis adalah 15% per tahun, maka PLTD mana yang sebaiknya dipilih?

Penyelesaian:

Dengan memperbandingkan CR (semua nilai uang dibuat nilai tahunan) dari kedua mesin tersebut dan dengan menggunakan diagram aliran dana pada Gambar 5.5, Gambar 5.6, dan Gambar 5.7 didapat:

Mesin Gen-Set Merk Kubota:



Gambar 5.5. Diagram aliran dana untuk periode penelaahan 6 tahun

a. Perhitungan dengan menggunakan periode penelaahan selama 6 tahun, dan didapat:

$$CR = NPV_{\text{penerimaan}} - NPV_{\text{biaya}}$$

CR dapat dihitung pula dengan menggunakan NPV, yaitu:

$$\begin{aligned} CR &= NPV(A/P, i\%, n) \\ &= CR_{\text{penerimaan}} + CR_{\text{nilai sisa}}(P/F, i\%, n)(A/P, i\%, n) - CR_{\text{biaya}}(A/P, i\%, n) \\ &= \text{Penerimaan tahunan} + \text{nilai sisa}(P/F, 15\%, 6)(A/P, 15\%, 6) - \text{pembelian awal}(A/P, 15\%, 6) \\ &= 40.000.000 + 20.000.000 \left[\frac{1}{-(1 + 0,15)^6} \right] \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] - 120.000.000 \\ &\quad \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 40.000.000 + 20.000.000 \left[\frac{1}{(1+0,15)^6} \right] \left[\frac{0,15(1+0,15)^6}{(1+0,15)^6} \right] - \\
 &120.000.000 \left[\frac{0,15(1+0,15)^6}{(1+0,15)^6 - 1} \right] \\
 &= 40.10^6 + 20.10^6 (0,432327595912)(0,264236906567) - 120.10^6 (0,24236906567) \\
 &= 40.10^6 + 2.284.738,13134 - 31.708.428,788 \\
 &= \text{Rp.}10.576.309,3433.
 \end{aligned}$$

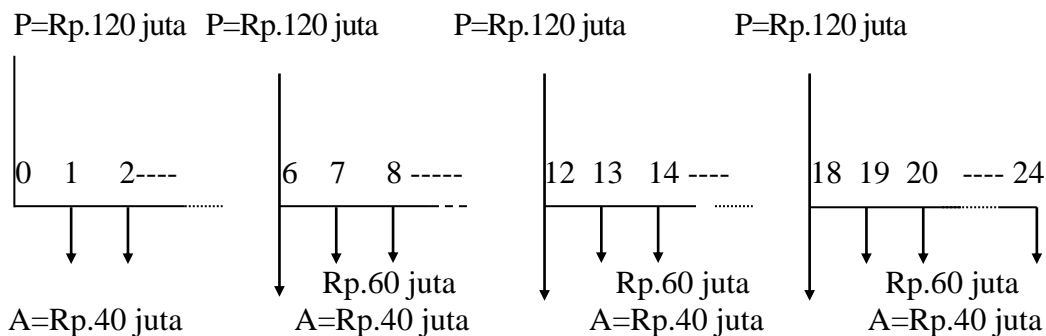
Atau,

$$\begin{aligned}
 CR &= CR_{\text{penerimaan}} + CR_{\text{nilai sisa}} (P/F, i\%, n)(A/P, i\%, n) - CR_{\text{biaya}} (A/P, i\%, n) \\
 CR &= CR_{\text{penerimaan}} + CR_{\text{nilai sisa}} (A/F, i\%, n) - CR_{\text{biaya}} (A/P, i\%, n)
 \end{aligned}$$

= Penerimaan tahunan + nilai sisa(A/F,15%,6)– pembelian awal (A/P, 15%,6)

$$\begin{aligned}
 &= 40.000.000 + 2.0000.000 \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] - 120.000.000 \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \\
 &= 40.000.000 + 20.000.000 \left[\frac{0,15}{(1+0,15)^6 - 1} \right] - 120.000.000 \left[\frac{0,15(1+0,15)^6}{(1+0,15)^6 - 1} \right] = 40.10^6 + \\
 &20.10^6 (0,114236906567) - 120.10^6 (0,264236906567) \\
 &= 40.10^6 + 2.284.738,13134 - 31.70.8.428,788 \\
 &= \text{Rp.}10.576.309,3433.
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan dengan menggunakan periode penelaahan selama 24 tahun, dan didapat:
c.



MESIN MERK KUBOTA

Gambar 5.6 Diagram Aliran Dana

$$\begin{aligned}
NPV &= NPV_{\text{penerimaan}} - NPV_{\text{biaya}} \\
&= NPV_{\text{penghematan}} + NPV_{\text{nilai sisa}} - NPV_{\text{biaya}} \\
&= 4.000.000 + (2.000.000(P/F,15\%,6)+2.000.000(P/F,15\%,12)+2.000.000 \\
&\quad (P/F,15\%,18) 2.000.000(P/F,15\%,24)(A/F,15\%,24)) - \{(12.000.000+ \\
&\quad 12.000.000(P/F,15\%,6)+12.000.000(P/F,15\%,12)+12.000.000(P/F,15\%,12) \\
&\quad (A/F,15\%,24)\} \\
&= 40.000.000 + \{(20.000.000 \left[\frac{1}{(1+0,15)^6} \right] + 20.000.000 \left[\frac{1}{(1+0,15)^{12} - 1} \right] \right. \\
&\quad \left. + 120.000.000 \left[\frac{1}{(1+0,15)^{18}} \right] + 20.000.000 \left[\frac{1}{(1+0,15)^{24}} \right] \left(\left[\frac{0,15(1+0,15)^{24}}{(1+0,15)^{24} - 1} \right] \right) \} \\
&\quad - \{(120.000.000 + 120.000.000 \left[\frac{1}{(1+0,15)^6} \right] + 120.000.000 \left[\frac{1}{(1+0,15)^{12}} \right] \right. \\
&\quad \left. + 120.000.000 \left[\frac{1}{(1+0,15)^{18}} \right] \left(\left[\frac{0,15(1+0,15)^{24}}{(1+0,15)^{24} - 1} \right] \right) \} \\
&= 40.000.000 + 2.284.738,13134 - 31.708.428.788 \\
&= \text{Rp.}10.576.309,3433.
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa apabila alternatif rencana investasi yang akan dibandingkan memiliki umur yang berbeda, maka periode penelaahan tidak perlu disamakan.

Mesin Merk Yanmar:

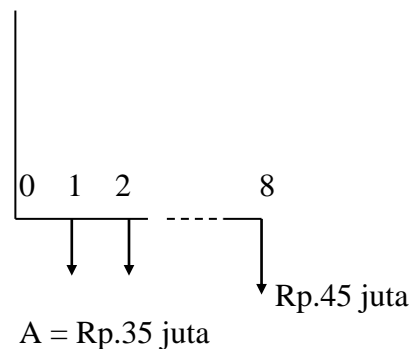
Perhitungan dengan menggunakan periode penelaahan selama 8 tahun (karena untuk perhitungan 24 tahun adalah sama), dan didapat:

$$CR = NPV_{\text{penerimaan}} - NPV_{\text{biaya}}$$

CR dapat dihitung pula dengan menggunakan NPV, yaitu:

$$\begin{aligned}
CR &= NPV(A/P, i\%, n) \\
&= CR_{\text{penerimaan}} + CR_{\text{nilai sisa}}(P/F, i\%, n)(A/P, i\%, n) - CR_{\text{biaya}}(A/P, i\%, n) \\
&= \text{penerima tahunan} + \text{nilai sisa}(P/F, 15\%, 8)(A/P, 15\%, 8) - \text{pembelian awal} \\
&\quad (A/P, 15\%, 8)
\end{aligned}$$

MESIN MERK YANMAR
 $P = \text{Rp.}100 \text{ juta}$



Gambar 5.7 Diagram Aliran Dana

$$\begin{aligned}
 &= 35.000.000 + 10.000.000 \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] - 100.000.000 \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \\
 &= 35.000.000 + 10.000.000 \left[\frac{1}{(1+0,15)^6} \right] \left[\frac{0,15(1+0,15)^8}{(1+0,15)^8 - 1} \right] - 100.000.000 \\
 &\quad \left[\frac{0,15(1+0,15)^8}{(1+0,15)^8 - 1} \right] \\
 &= 35.000.000 + 20.000.000 (0,326901773846) (0,222850089588) - 100.000.000 \\
 &\quad (0,222850089588) \\
 &= 35.000.000 + 20.000.000(0,072850089588) - 100.000.000(0,222850089588) \\
 &= \text{Rp.}14.171.992,8833.
 \end{aligned}$$

Kesimpulan:

Hasili perhitungan didapat bahwa $CR_{\text{KUBOTA}} < CR_{\text{YANMAR}}$ ($\text{Rp.}10.576.309,3433 < \text{Rp.}14.171.992,8833$), maka yang harus dipilih adalah menggunakan Pembangkit Tenaga Listrik Tenaga Diesel merk YANMAR.

5.3.4.3.2 Periode Penelaahan Tak Terbatas

Masalah lain yang dihadapi pada metode CR adalah apabila alternatif rencana investasi memiliki umur pakai tak-hingga ($n=\infty$). Kasus ANS terjadi juga pada CR, dengan persamaan seperti di bawah ini, maka perhitungan CR dapat diselesaikan.

$$CR_{\text{penelaahan hingga}} = CR_{\text{penelaahan tak hingga}} \quad (5.5)$$

5.3.4.3.3. Contoh Perhitungan 5.7:

Diketahui: Sebuah proyek pemerintah pemasangan pipa air minum untuk menyalurkan air bersih ke Surabaya. Ada dua rencana investasi, yaitu:

1. Sumber air dari UMBULAN
2. Sumber air dari PASURUAN

Air bersih tersebut akan didistribusi ke seluruh konsumen air bersih di Surabaya. Biaya yang diperlukan untuk pemasangan proyek pemipaan tersebut berturut-turut adalah Rp.100 milyar dan Rp.120 milyar, dengan umur pakai berturut-turut adalah permanen dan yang lain akan diperbaharui setiap 40 tahun. Bila tingkat suku bunga yang ditetapkan Bank Dunia adalah 5%, karena proyek tersebut didanai dari dana bantuan Bank Dunia, maka rencana investasi mana yang dipilih?

Penyelesaian:

Dengan bantuan Tabel 5.3 dan diagram aliran dana pada Gambar 5.8 dan Gambar 5.9, dan dengan menghitung CR dari masing-masing rencana investasi tersebut, maka didapat:

Tabel 5.3 Rencana Investasi

NO	URAIAN	RENCANA INVESTASI	
		PDAM UMBULAN	PDAM PASURUAN
1.	Biaya awal	Rp. 100 milyar	Rp.120 milyar
2.	Biaya pemeliharaan/thn	0	0
3.	Umur pakai	Permanen	40 tahun

- a. Rencana Investasi PDAM dari Umbulan:

Apabila setiap tahun diperoleh bunga dari rencana investasi, maka dengan menggunakan persamaan pada bunga sederhana akan didapat:

$$\begin{aligned}
 A &= i P \\
 &= 5\% \times \text{Rp. 100 milyar} \\
 &= \text{Rp.5 milyar per tahun}
 \end{aligned}$$

- b. Rencana Investasi PDAM dari i Pasuruan:

Apabila diperhitungkan terhadap periode penelaahan, maka bunga yang harus diperhitungkan terhadap rencana investasi yang ditanamkan adalah:

$$\begin{aligned}
 A &= P (A/P, i\%, n) \\
 &= P (A/P, 5\%, 40)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \\
&= 120.000.000.000 \left[\frac{0,05(1+0,05)^{40}}{(1+0,05)^{40} - 1} \right] \\
&= 120.000.000.000 (0,05278161166) \\
&= \text{Rp. } 6,99337933993 \text{ milyar.}
\end{aligned}$$

Kesimpulan:

Hasil perhitungan didapat bahwa $A_{\text{UMBULAN}} < A_{\text{PASURUAN}}$ (Rp.5 milyar < Rp. 6,99337933993 milyar per tahun), maka yang harus dipilih adalah sumber air yang berasal dari Umbulan.

5.4. Analisis Laju Pengembalian

Analisis Laju Pengembalian (*Internal Rate of Return/IRR*) dari suatu rencana investasi dapat didefinisikan sebagai tingkat suku bunga yang akan menyebabkan nilai ekivalen biaya/rencana investasi sama dengan nilai ekivalen penerimaan.

Dengan demikian, maka perumusan nilai sekarang (*present value*) dan nilai tahunan (*annual value*) merupakan dasar dari perhitungan IRR.

Pada dasarnya, menghitung IRR adalah untuk menentukan i sedemikian rupa sehingga persamaan berikut ini berlaku:

$$\text{NPV} = 0 \quad (5.6)$$

$$\text{PV}_{\text{penerimaan}} - \text{PV}_{\text{biaya}} = 0 \quad (5.7)$$

atau,

$$\frac{\text{PV}_{\text{penerimaan}}}{\text{PV}_{\text{biaya}}} = 1 \quad (5.8)$$

Dengan cara yang sama didapat:

$$\text{CR} = 0 \quad (5.9)$$

$$\text{CR}_{\text{penerimaan}} - \text{CR}_{\text{biaya}} = 0 \quad (5.10)$$

atau,

$$\frac{CR_{\text{penerimaan}}}{CR_{\text{biaya}}} = 1 \quad (5.11)$$

Kriteria pemilihan adalah sebagai berikut:

Tabel 5.4 Kriteria Pemilihan

SITUASI	KEPUTUSAN
IRR > MARR	Pilih alternatif rencana investasi dengan biaya yang tertinggi
IRR < MARR	Pilih alternatif rencana investasi dengan biaya yang terkecil

5.4.1. Contoh Perhitungan 5.8:

Diketahui: Sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pemeliharaan gedung-gedung bertingkat, PT. Arian Jaya Sampurna, berencana untuk melakukan investasi di bidang peralatan pelapisan lantai keramik. Investasi awal sebesar Rp.1 milyar rupiah dan diharapkan akan memberikan penerimaan Rp.200 juta per tahun selama 8 tahun. Berapa besarnya IRR dari proyek investasi tersebut?

Penyelesaian:

Dari persamaan 5.8 dan dengan menggunakan metode *trials and errors* akan didapat besarnya i , sebagai berikut:

$$\frac{PV_{\text{penerimaan}}}{PV_{\text{biaya}}} = 1$$

$$\frac{A (P/A, i\%, n)}{P} = 1$$

$$\frac{A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i (1+i)^n} \right]}{P} = 1$$

$$\frac{200.000.000 \left[\frac{(1+i)^7 - 1}{i (1+i)^7} \right]}{1.000.000.000} = 1$$

atau,

$$200.000.000 \left[\frac{(1+i)^7 - 1}{i (1+i)^7} \right] - 1.000.000.000 = 0$$

Bila $i = 10\%$, maka $-0,263162364624 < 0$

Bila $i = 15\%$, maka $-1,67916053231 < 0$

Bila $i = 8\%$, maka $0,412740118443 > 0$

Bila $i = 11,8\%$, maka $-0,00129135382899 = 0$

Kesimpulan:

Rencana investasi tersebut mempunyai $IRR = 9,2\%$.

5.5. Analisis Rasio-Manfaat

Analisis Rasio-Manfaat (*Benefit To Cost Ratio/BCR*) merupakan perbandingan antara nilai ekivalen manfaat dengan nilai ekivalen biaya, dan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$BCR = \frac{NPV_{\text{manfaat}}}{NPV_{\text{biaya}}} \quad (5.12)$$

atau

$$BCR = \frac{CR_{\text{manfaat}}}{CR_{\text{biaya}}} \quad (5.13)$$

Sedangkan kriteria pemilihan adalah sebagai berikut:

Tabel 5.5 Kriteria Pemilihan

SITUASI	KEPUTUSAN
$BCR > 1$	Pilih alternatif rencana investasi dengan biaya yang tertinggi
$BCR < 1$	Pilih alternatif rencana investasi dengan biaya yang terkecil

5.5.1 Contoh Perhitungan 5.8:

Diketahui: Departemen Pekerjaan Umum Kotamadya Malang berkeinginan untuk melakukan perbaikan saluran irigasi di sepanjang Sungai Brantas. Kondisi yang sekarang tanpa menggunakan alat deteksi banjir (*No Flood Control/NFC*). Untuk itu diajukan sebuah proposal dengan melakukan dua alternatif desain, yang pertama dengan melakukan perbaikan pada jaringan distribusi/saluran (*Channel Improvement/CI*), sedangkan yang lain dengan membuat bendungan dan penampung (*Dam And Reservoir/DR*).

Bila digunakan CI akan memberikan penurunan biaya terhadap NFC sebesar Rp.1,5 milyar, sedangkan bila menggunakan DR akan memberikan penurunan biaya terhadap NFC sebesar Rp.750 juta, sedangkan bila menggunakan NFC akan memberikan biaya kerusakan karena banjir sebesar Rp.5 milyar per tahun.

Rencana investasi awal untuk CI sebesar Rp.30 milyar dengan biaya pemeliharaan sebesar Rp. 250 juta per tahun, sedangkan untuk DR sebesar Rp.50 milyar dengan biaya pemeliharaan sebesar Rp.500 juta per tahun. Kerugian menggunakan DR yang lain adalah hilangnya ikan bila terjadi banjir sebesar Rp. 300 juta per tahun dan juga berkurangnya lahan pertanian karena digunakan untuk DR sebesar Rp.100 juta per tahun.

Pertanyaan:

Alternatif mana yang dipilih, bila perhitungan yang digunakan adalah BCR, bila tingkat suku bunga adalah 5% dan umur pakai kedua alternatif adalah 40 tahun.

Penyelesaian:

Perbandingan antara kedua alternatif yang diajukan dengan kondisi yang sekarang.

Perbandingan antara NFC dengan CI:

$$\begin{aligned} B \text{ (CI-NFC)} &= \text{Rp.5 M} - \text{Rp.1,5 M} && = \text{Rp. 3.500.000.000} \\ C \text{ (CI-NFC)} &= \text{Rp.30 M (A/P, 5\%,40)} + \text{Rp.250 juta}^1) && = \text{Rp. 1.998.344.834,98} \\ & B - C && = \text{Rp. 1.501.655.165,02} \end{aligned}$$

Catatan:

Perhitungan 1)

$$\begin{aligned} C \text{ (CI - NFC)} &= \text{Rp. 30 milyar} \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] + \text{Rp.250 juta} \\ &= \text{Rp. 30 milyar} \left[\frac{0,05(1+0,05)^{40}}{(1+0,05)^{40} - 1} \right] + \text{Rp.250 juta} \\ &= \text{Rp. 1.998.344.834,98} \end{aligned}$$

Kesimpulan:

Rencana investasi tersebut mempunyai nilai positif Rp. 1.501.655.165,02, maka dipilih.

5.6. Ringkasan

Bab ini telah membahas tentang:

1. Rencana investasi.
2. Mengaplikasikan rencana investasi dengan berbagai metode:
 - a. Analisis Nilai Sekarang (*Present Value Analysis*)
 - b. Analisis Nilai Tahunan (*Annual Value Analysis*)
 - c. Analisis Laju Pengembalian (*Rate Of Return Analysis*)
 - d. Analisis Rasio Manfaat-Biaya (*Benefit-Cost Ratio Analysis*)
 - e. Analisis Periode Pengembalian (*Payback Period Analysis*).

5.7. Soal-Soal Latihan

Silahkan mengerjakan soal-soal berikut ini sebagai latihan.

1. Diketahui: PT ANA Titipan Ekspres adalah perusahaan yang bergerak di bidang ekspedisi/pengiriman barang merencanakan untuk memilih sepeda motor dari dua alternatif yang ditawarkan oleh agen sepeda motor merek ABC dan merek XYZ. Pembelian sepeda motor dilakukan dengan cara kredit, besar angsuran sepeda motor merek ABC Rp. 850.000 setiap bulan selama 36 bulan dengan uang muka Rp. 2.500.000, sedangkan angsuran sepeda motor merek XYZ Rp. 950.000 setiap bulan selama 36 bulan dengan uang muka Rp. 1.500.000. Umur fisik sepeda motor merek ABC dan merek XYZ adalah sama, dan tanpa nilai sisa. Bunga angsuran adalah 1,75% per bulan.

Pertanyaan:

Berapa harga kontan sepeda motor tersebut, dan sepeda motor merek apa yang sebaiknya dipilih?

2. Diketahui: Candra, adalah karyawan PT TWINS merupakan perusahaan yang bergerak di bidang ekspedisi/pengiriman barang merencanakan untuk memilih kendaraan roda empat (R4) dari dua alternatif yang ditawarkan oleh showroom/ agen mobil merek UC dan merek SBM. Pembelian kendaraan roda empat dilakukan dengan cara kredit, besar angsuran sepeda motor Honda Rp. 3.500.000 setiap bulan selama 36 bulan dengan uang muka Rp. 20.000.000, sedangkan angsuran sepeda motor Suzuka Rp. 4.500.000 setiap bulan selama 36 bulan dengan uang muka Rp. 10.000.000. Setelah 36 bulan, merek UC apabila dijual mempunyai harga Rp. 50.000.000,- sedangkan merek SBM apabila dijual mempunyai harga Rp. 60.000.000. Umur fisik kedua kendaraan adalah sama. Bunga angsuran adalah 1,5% per bulan.

Pertanyaan:

Berapa harga kontan kedua kendaraan tersebut tersebut, dan kendaraan merek apa yang sebaiknya dipilih berdasarkan biaya?

DAFTAR PUSTAKA

- Dervitsiotis, K N. (1984). *Operations Management*, Mc-Graw Hill Inc., Singapore.
- Kaplan, RS and Norton, DP. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press. Massachusetts.
- Krawjewski, Lee J and Larry P Ritzman. (1990). *Operations Management: Strategy and Analysis*. Addison-Wesley. Massachusetts.
- Purwono, B. S. A., Rahbini, Suardika, I. B. (2015). *Manajemen Produksi*. NN Press.
- Siregar, AB, dan Samadhi, TMAA. (1987). *Manajemen*. Penerbit ITB. Bandung.

GLOSARIUM

Analisis kepekaan

- Analisis kepekaan adalah suatu teknik untuk menganalisis pengaruh suatu variabel atau parameter terhadap suatu kesimpulan atau keputusan semula

Analisis Titik Pulang Pokok (*break even point/BEP analysis*)

- Estimasi terhadap biaya yang terdiri dari biaya tetap dan biaya berubah, serta biaya total dan harga pokok produksi per unit produk merupakan salah satu cara untuk menghitung/menentukan keuntungan pada masing-masing alternatif yang tersedia

Biaya

- Biaya merupakan semua pengeluaran yang dapat diukur dengan uang, baik yang telah, sedang, maupun yang akan dikeluarkan untuk menghasilkan suatu produk.

Biaya tetap

- Biaya tetap adalah biaya yang besarnya relatif tidak berubah atau tidak tergantung pada perubahan volume/kapasitas produksi atau tingkat aktivitas yang dilakukan.

Biaya berubah

- Biaya berubah adalah biaya yang umumnya berubah sebanding dengan perubahan volume produksi.

Biaya langsung

- biaya langsung merupakan biaya yang dapat diidentifikasi secara langsung berkaitan dengan pemrosesan atau terhadap keluaran

Biaya tak langsung

- biaya tak langsung merupakan biaya yang tidak dapat dispesifikasikan terhadap proses maupun keluaran

Biaya tetap (*fixed cost*)

- Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang tidak bergantung pada perubahan volume produksi.

Biaya berubah (*variable cost*)

- Biaya berubah (*variable cost*) adalah yang berubah sebanding dengan perubahan volume produksi.

Bunga

- Bunga adalah biaya atas sewa uang
- Keseimbangan lintasan perakitan suatu produk merupakan salah satu metode yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan lintasan perakitan yang berkaitan dengan aspek waktu pemrosesan/operasi.
- (*controlling*) atau *POAC*) untuk mencapai satu atau beberapa tujuan yang telah ditetapkan bersama.

Penyusutan (*depreciation*)

- Penyusutan (*depreciation*) merupakan nilai dari suatu aset fisik
- Proyek diterminologikan sebagai suatu aktivitas yang produktif yang unik dan seringkali ditetapkan sebagai gambaran yang tidak umum dari pembuatan suatu barang dan/ atau jasa.

INDEKS

Analisis kepekaan	30
Analisis Titik Pulang Pokok (<i>Break Even Point/BEP analysis</i>)	20, 22
Analisis Nilai Sekarang (<i>Present Value Analysis</i>)	54
Analisis Nilai Tahunan (<i>Annual Value Analysis</i>)	62
Analisis Laju Pengembalian (<i>Rate Of Return Analysis</i>)	71
Analisis Rasio Manfaat-Biaya (<i>Benefit-Cost Ratio Analysis</i>)	73
Biaya	1
Biaya tetap	21
Biaya berubah	21
Biaya Total	22
Biaya langsung	2
Biaya-Volue-Laba	25
Bunga	35
Bunga Sederhana (<i>The simple interest</i>)	36
Bunga Berbunga (<i>The compound interest</i>)	38
<i>Declining balance method</i>	14
Klasifikasi Biaya	1
Kontribusi Marginal	27
Nilai Sekarang (<i>The present value</i>)	48
Nilai Sekarang Pembayaran Seragam (<i>The present value uniform series</i>)	48
Penyusutan (<i>depreciation</i>)	7
Penerimaan teratur (<i>The capital Recovery</i>)	45
Pendapatan Total	22
Pendekatan persamaan (aljabar)	26
Pendekatan Marginal	28
Pendekatan grafis	28
Pembayaran Seragam (<i>The uniform Series Payment</i>)	43
Pembayaran bertahap seragam (<i>The gradient uniform</i>).	50
<i>Sum of year digits method</i>	10
<i>The straight-line depreciation method</i>	8
Konsep Nilai Waktu dari Uang (<i>Time value of money</i>)	35



Grace Citra Dewi, BSc, MSc, PhD. An Assistant Professor – Lecturer in Faculty of Business and Management, Universitas Ciputra Surabaya, Indonesia. Bachelor of Science degree in University of California at Berkeley, Major in Chemical Biology (Graduation date: August 2006). Master degree in The University of Tokyo, Major in International Studies (Graduation date: March 2009). Ph D in Rutgers Business School Newark and New Brunswick, Major: Strategy (Graduation date: May 2017).

Non-degree training: Lee Kuan Yew School of Public Policy, Lee Kuan Yew Senior Fellowship in Public Service Programme - Date: October – November 2019 and University of Oxford - Said Business School: Leadership and Diversity Program for Financial Regulators. Date: April – October 2019. Professional Experience: The World Bank as a Financial Sector Specialist - Responsible for strategic policy, technology and economic issues to reform the Indonesian payment architecture and as an Executive Office of the President of Republic Indonesia - Advisor - Member of the Indonesia Covid-19 national task force.



Rismawati Br Sitepu, was born in Medan, Indonesia, 8th November 1970. Assistant Professor - lecturer in School of Business and Management, Universitas Ciputra Surabaya, Indonesia. Bachelor of Social Sciences in Stikosa-AWS Surabaya, Master of Management Science in Mahardhika School and Business, Surabaya, Indonesia (1997). Student of Doctoral in Human Resource Department, Airlangga University, Surabaya, Indonesia.

International Journal: A numerous International Journals have been published.

Organization member:

- Indonesian Economist Association
- Association of Experts and Lecturers of the Republic of Indonesia

Scopus ID: 57222544259

ORCID ID: 0000-0002-0174-5915

SINTA ID : 6042712

NIDN: 0708117003

Email ID: rismawati.sitepu@ciputra.ac.id; rismawatisitepu@gmail.com

Mobile phone number: +6281331069678



Dr. Ir. Liliana Dewi, M.M. Dosen – Lektor Kepala, di Fakultas Bisnis dan Manajemen, Universitas Ciputra Surabaya. Lulus Strata 1 Jurusan Teknik Kimia, UPN Surabaya (1991). Lulus Strata 2 dari Bidang Studi Manajemen Strategik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (2010). Lulus Strata 2 dari Bidang Studi Manajemen Strategik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (2013).

Beberapa judul penelitian dan pengabdian masyarakat telah disusun dan dipublikasikan secara terbatas tentang *entrepreneurship*, kepuasan pelanggan, dan UMKM.

Beberapa journal international telah dipublikasikan berkaitan tentang *entrepreneurship*, kepuasan pelanggan, *marketing*, and *financing*.

Email ID: ldewi@ciputra.ac.id



Dr. Tommy Christian Efrata, SE, MSc, CFP, QWP, CHAP. Dosen Fakultas Bisnis dan Manajemen, Universitas Ciputra Surabaya. Lulus Strata 1 Sarjana Ekonomi dari Universitas Airlangga Surabaya (2002). Lulus Strata 2 Master of Science dari Universiteit Utrecht (2007). Lulus Strata 2 dari Bidang Studi ilmu Manajemen, Universitas Brawijaya, Malang (2016).

Beberapa judul penelitian dan pengabdian masyarakat telah disusun dan dipublikasikan secara terbatas.

Beberapa journal international telah dipublikasikan.

Email ID: tommy.christian@ciputra.ac.id



Dr. Ir. Bambang Sugiyono Agus Purwono, MSc born in Magetan, Indonesia, 5th March 1954. Associate Professor - lecturer in School of Business and Management, Universitas Ciputra, Surabaya, Indonesia. Bachelor of Science in Mechanical Engineering, Faculty of Technology, University of Brawijaya, Malang, Indonesia (1982). Master degree in Management Science and Industrial Engineering, ITB, Bandung, Indonesia (1988). Doctor in Management Science, Faculty of Economics and Business, University of Brawijaya, Malang, Indonesia (2011).

International Journal

A numerous International Journals have been published.

Speaker:

As a speaker in numerous international conferences and national seminars about Entrepreneurship and Cooperative, Balance Scorecard, SWOT Analysis, Strategic management, and Renewable Energy, Wind Turbine, Plastic Waste, Quality Control, Water Treatment Plants, and Micro Hydro Power Plants.

Keynote Speaker:

As a Keynote speaker at numerous International Conferences.

Conference chair

As a conference chair in a numerous International Conferences.

Organization member:

- Indonesian Lecturers Association (Asosiasi Dosen Indonesia/ADI)
- Indonesian Management Association (AMA/Asosiasi Manajemen Indonesia)
- The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)-USA
- World Society of Sustainable Energy Technologies (WSSET)-UK
- General secretary ISERS (International Society of Environmental Relationship and Sustainability) India – Indonesia Section (2022).

ID:

Scopus ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57188694946>

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8515-1868>

NIDK: 8939260022

Email ID: bambang.sugiyono@ciputra.ac.id