

ANALISIS BIAYA-VOLUME-LABA JANGKA PANJANG

Oleh: Bambang Sudibyo

Pendahuluan

Analisis biaya-volume-laba lebih dikenal dengan nama "analisis breakeven" atau "analisis titik impas". Dua nama yang disebutkan terakhir ini, walaupun lebih terkenal, kurang menggambarkan isi serta potensi yang dimiliki analisis ini. Nama-nama ini terlalu bias pada satu titik di mana kondisi impas berlaku. Kondisi ini hanyalah salah satu kondisi dari set kondisi-kondisi yang analisis ini mampu untuk menggambarannya. Memang, informasi mengenai kondisi impas itu penting bagi para pengusaha, akan tetapi mereka juga membutuhkan informasi mengenai hubungan-hubungan antara biaya, volume, dan laba yang lain. Bahkan, secara normatif mereka seharusnya lebih ter-tarik pada kondisi laba optimum daripada kondisi impas. Set informasi yang bisa diberikan oleh analisis ini jauh lebih besar dari set informasi tentang kondisi impas. Set yang lebih besar ini adalah set informasi tentang struktur laba. Struktur ini menunjukkan bagaimana faktor-faktor penting penentu laba — volume penjualan, biaya tetap, dan biaya variabel — mempengaruhi pembentukan laba. Oleh karenanya, tidak berlebihan kalau analisis ini juga disebut "analisa struktur laba".

Analisis biaya-volume-laba adalah suatu model yang deduktif dan normatif. Sifat deduktifnya diperoleh dari deduksi yang diturunkan dari teori ekonomi mikro tentang perilaku biaya. Keuntungan yang bisa dimanfaatkan dari sifat deduktif ini ialah bahwa biasanya model-model deduktif lebih mudah untuk diekspresikan dengan simbol-simbol matematis daripada model-model induktif. Padahal, model-model matematis pada umumnya mempunyai daya abstraksi serta analisis yang lebih besar daripada model-model yang diekspresikan dengan bahasa verbal. Jadi, sebetulnya analisis biaya-volume-laba tradisional mempunyai potensi untuk ditingkatkan daya generalisasi dan analisisnya. Makalah ini merupakan upaya ke arah itu. Beberapa model analisis biaya-volume-laba yang lain dari yang konvensional diajukan ke hadapan sidang pembaca untuk ditelaah. Dalam model ini keterbatasan-keterbatasan dari analisis yang konvensional dihilangkan, sedangkan kendala-kendala yang

diabaikan oleh model konvensional itu secara formal diintroduksikan ke dalam model. Dengan demikian model yang baru lebih realistis dari model yang konvensional.

Keterbatasan-keterbatasan Analisis Biaya-Volume-Laba Konvensional

Salah satu keterbatasan analisis biaya-volume-laba konvensional yang sangat membatasi penerapannya dalam praktek adalah bahwa analisa ini bersifat jangka pendek. Sifat ini timbul karena perlakuan terhadap biaya tetap sebagai suatu konstan dalam analisis. Dalam jangka pendek perlakuan semacam ini bisa diterima. Dalam jangka panjang, perilaku biaya tetap mengikuti pola suatu fungsi tangga (step function), pola yang tidak diperhatikan oleh model analisis yang konvensional. Oleh karena itu, analisis yang konvensional hanya berlaku bagi suatu jajaran (range) kegiatan tertentu. Di luar jajaran ini, analisis tidak berlaku.

Dalam model matematis dari analisis konvensional, jajaran ini tidak dimasukkan secara formal ke dalam model. Jajaran ini hanya ada di dalam benak si analis, tidak di dalam modelnya sendiri. Pada waktu menginterpretasikan hasil analisis, jajaran ini, kalau tidak lupa, diperhitungkan. Pada model grafis dari analisis ini, jajaran ini digambarkan dengan dua garis vertikal yang masing-masing mewakili batas atas dan batas bawah dari jajaran itu.

Sifat jangka pendek itu kemudian dipakai oleh analisis konvensional untuk mempertahankan asumsi linier dari fungsi-fungsi penjualan dan biaya variabel. Dalam jangka pendek, asumsi itu mengatakan, fungsi-fungsi linier itu merupakan pendekatan (approximation) yang cukup teliti terhadap fungsi-fungsi sesungguhnya yang tidak linier. Dalam jangka panjang, tentunya, asumsi semacam ini tidak bisa dipertahankan.

Erat hubungannya dengan sifat jangka pendek ini ialah fakta bahwa analisis konvensional mengabaikan nilai waktu uang, yang tidak lain adalah biaya kesempatan (opportunity cost) dari modal yang ditanamkan dalam operasi usaha. Dalam kaitan ini mungkin sekali seorang analis akan berdalih bahwa dalam jangka pendek nilai waktu uang itu tidak cukup besar untuk mempengaruhi hasil analisa. Dalih semacam ini, sayangnya, tidak mesti benar. Sebagai suatu contoh, suatu informasi titik impas konvensional dari suatu kegiatan usaha pada tahun ini yang

memakai fasilitas-fasilitas fisik, seperti gedung-gedung dan mesin-mesin, yang dibeli lima tahun yang lalu. Dalam analisis ini, biaya penyusutan yang aliran kasnya terjadi lima tahun yang lalu dihubungkan dengan biaya-biaya variabel dan penjualan yang aliran-kasnya terjadi pada tahun ini. Kalau komponen biaya penyusutan ini merupakan bagian yang cukup besar dari biaya tetap, titik impas yang memperhitungkan nilai waktu uang akan ber-beda secara material dari titik impas konvensional. Horgren (1982) menyadari kesalahan ini. Dalam bukunya yang berjudul "Cost Accounting: A Managerial Emphasis", ia menyajikan sebuah soal latihan mengenai pengintegrasian nilai waktu uang ke dalam analisis biaya-volume-laba konvensional (Problem 12-30). Akan tetapi tampaknya ia masih ragu untuk membahas secara tuntas masalah ini, karena dalam teks dari bab yang bersangkutan ia sama sekali tidak menyinggung masalah ini. Adalah Manes (1966) yang membeberkan secara jelas masalah ini, dan menunjukkan bagaimana nilai waktu uang itu diperhitungkan dalam analisis biaya-volume-laba.

Asumsi lain yang merupakan keterbatasan dari analisis biaya-volume-laba konvensional adalah asumsi tentang tidak berubahnya komposisi produk apabila produk yang dijual lebih dari satu. Sulit sekali untuk memenuhi asumsi ini dalam praktek, sebab banyak sekali faktor-faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi komposisi produk.

Akhirnya, satu keterbatasan lagi perlu untuk ditinjau, yaitu asumsi mengenai tetapnya hubungan proporsional antara penjualan dengan biaya variabel. Dalam praktek, hubungan ini bisa saja berubah, misalnya karena penggantian fasilitas produksi dengan yang lebih efisien, perubahan prosedur dan metode kerja, perubahan harga input atau output, dan sebab-sebab lain. Dalam makalah ini, keterbatasan-keterbatasan di atas dicoba untuk diatasi.

Kendala-kendala yang Diabaikan oleh Analisis Biaya – Volume - Laba Konvensional

Ada dua macam kendala yang diabaikan oleh analisis biaya-volume-laba konvensional, yaitu kendala-kendala yang dipaksakan oleh pasar input dan yang dipaksakan oleh pasar output. Pasar input me-ntentukan kuantitas bahan, tenaga kerja, dan barang serta jasa lain yang tersedia untuk menunjang produksi. Demikian pula,

pasar output menentukan kuantitas produk yang bisa diserapnya. Pada analisis konvensional, input dianggap selalu tersedia dalam jumlah yang tak terbatas, dan output, berapapun jumlahnya dan bagaimanapun kualitasnya, selalu bisa diserap oleh pasar.

Dalam makalah ini kendala-kendala itu dimasukkan secara formal ke dalam model analisis. Model itu merupakan model optimisasi berkendala (constrained optimization model).

Kesamaan Logika antara Model Analisis Biaya-Volume-Laba dan Model Penganggaran Kapital (Capital Budgeting)

Ada kesamaan antara logika yang mendasari analisis biaya-volume-laba dengan yang mendasari teknik penganggaran kapital dengan pendekatan aliran kas yang didiskontokan (discounted cash flow method). Kondisi impas tidak hanya didapati pada analisis biaya-volume-laba, tetapi juga pada penganggaran kapital dengan metode tingkat pengembalian internal (internal rate of return). Pada yang disebutkan terakhir, kondisi impas terjadi karena nilai sekarang dari proyeksi aliran kas keluar sama dengan nilai sekarang dari proyeksi kas masuk, selama umur proyek. Jadi, tingkat pengembalian internal adalah suatu tingkat pengembalian yang memenuhi atau me-nyebabkan kondisi impas itu. Kondisi impas pada analisis biaya-volume-laba mencerminkan salah satu struktur dari set struktur laba yang bisa digambarkan oleh analisis itu. Sejalan dengan itu, kondisi impas yang implisit pada penganggaran kapital dengan metode tingkat pengembalian internal mencerminkan salah satu struktur dari set struktur aliran kas yang bisa digambarkan oleh metode nilai sekarang neto (net present value method). Dus, analisis biaya-volume-laba adalah padanan jangka pendek (short-run counterpart) dari teknik penganggaran kapital dengan pendekatan aliran kas yang didiskontokan.

Ada dua perbedaan pokok antara kedua teknik perencanaan itu. Pertama, analisis biaya-volume-laba didasarkan pada konsep laba dari akuntansi akrual; sedangkan penganggaran kapital dengan pendekatan aliran kas yang didiskontokan didasarkan pada konsep aliran kas. Kedua, analisis biaya-volume-laba mengabaikan nilai waktu uang, sedangkan penganggaran kapital dengan pendekatan aliran kas yang didiskontokan memperhitungkan nilai waktu uang itu. Dengan disadarinya

kesamaan logika yang mendasari kedua tehnik perencanaan itu, serta diketahuinya perbedaan-perbedaan antara keduanya, maka tidak sulit untuk merekonsiliasikan serta mengkompromikan keduanya.

Manes (1966) mengembangkan sebuah model yang merupakan kompromi antara kedua tehnik perencanaan tersebut di atas. Dipandang sebagai suatu model analisis biaya-volume-laba, modelnya Manes ini merupakan analisis biaya-volume-laba yang didasarkan pada konsep aliran kas yang dinilai-sekarangkan. Sebaliknya, dipandang dari penganggaran kapital, modelnya Manes ini merupakan pendekatan aliran kas yang didiskontokan, yang dalam pemroyeksian aliran kas itu dipakai pendekatan margin kontribusi seperti yang implisit pada analisis biaya-volume-laba.

Dalam makalah ini sebuah model kompromi yang lain dikembangkan dengan bertumpu pada modelnya Manes itu. Dalam pengembangan itu, sofistikasi dari modelnya Manes ditingkatkan dengan jalan: a) meniadakan keterbatasan-keterbatasan yang melekat pada analisis biaya-volume-laba konvensional; dan b) memasukkan secara formal ke dalam model, kendala-kendala yang diabaikan oleh analisis biaya-volume-laba konvensional. Model itu dipaparkan pada bagian berikut ini.

Pemaparan Model

Untuk membantu memahami model yang agak kompleks ini, pemaparannya dilakukan dalam tiga tahap:

- tahap I : sebuah model analisis biaya-volume-laba yang memasukkan kendala-kendala yang dipaksakan oleh pasar input dan output ke dalam model dipaparkan; hasilnya adalah model I;
- tahap II : model I ditingkatkan sofistikasinya dengan memperhitungkan nilai waktu uang di dalam model; hasilnya adalah model II;
- tahap III : model II ditingkatkan lagi sofistikasinya, dengan jalan:
 - fungsi-fungsi penjualan dan biaya variabel yang linier diganti dengan yang tidak linier;
 - fungsi biaya tetap yang merupakan konstan diganti dengan sebuah fungsi tangga (step function);
 - perubahan dalam tingkat efisiensi operasi diperhitungkan di dalam model;

- perubahan dalam tersedianya faktor produksi diperhitungkan di dalam model;
- dan akhirnya, perubahan dalam permintaan akan output juga diperhitungkan.

Tahap I

Pada tahap ini analisis biaya-volume-laba dinyatakan dalam model "goal programming". Dengan model ini, laba atau rugi dinyatakan sebagai suatu "slack" antara margin kontribusi dan biaya tetap. Fungsi tujuan (objective function) dari model ini bertujuan untuk mengoptimalkan slack ini. Kendala-kendala yang diperhitungkan dalam mengoptimalkan "slack" ada empat macam, yaitu: 1) kendala yang menggambarkan struktur laba, yaitu hubungan antara biaya tetap, biaya variabel, penjualan, dan laba; 2) kendala tentang terbatasnya faktor-faktor produksi, atau, dengan perkataan lain, kendala yang dipaksakan oleh pasar input; 3) kendala tentang terbatasnya daya serap pasar output; dan 4) kendala ketidak-negatifan (nonnegativity constraints) untuk variabel-variabel yang ada di dalam model.

Untuk selanjutnya, notasi-notasi berikut ini akan dipakai:

X_j = jumlah produk j ($J = 1, 2, \dots, n$) yang diproduksi dan dijual;

c_j = margin kontribusi per unit produk j , yang besarnya sama dengan harga jual per unit minus biaya variabel per unit;

h_j = jumlah jam mesin yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk j ;

H = jam mesin total yang tersedia di pabrik;

r_j = kuantitas bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk j ;

R = bahan baku total yang tersedia untuk produksi;

b_j = jumlah jam kerja langsung yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk j ;

B = jam kerja langsung total yang tersedia untuk produksi;

d_j = permintaan pasar untuk produk j ;

F = biaya tetap total per periode.

Dengan menggunakan notasi tersebut di atas, hubungan biaya-volume-laba dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$c_1X_1 + c_2X_2 + \dots + c_nX_n - \text{laba (atau+rugi)} = F \quad \dots\dots\dots(1)$$

atau :

$$\sum_{j=1}^n c_j X_j - \text{laba (atau + rugi)} = F \quad \dots\dots\dots(2)$$

Pada persamaan (2), laba atau rugi merupakan "slack" antara margin kontribusi total dari seluruh produk dan biaya tetap total per periode. Kalau "slack" ini dinyatakan sebagai s^+ untuk laba dan s^- untuk rugi, maka persamaan (2) menjadi:

$$\sum_{j=1}^n c_j X_j - \text{laba } (s^+ - s^-) = F \quad \dots\dots\dots(3)$$

dimana $s^+ = 0$ bila $s^- > 0$, atau sebaliknya

Atas dasar persamaan (3), persamaan dari fungsi tujuan (objective function) dapat diturunkan. Apabila tujuannya adalah untuk memaksimalkan laba, maka fungsi tujuan itu berbentuk:

Maksimumkan laba = $Z = s^+$

Apabila fungsi tujuannya adalah untuk mencapai kondisi impas, maka bentuk fungsi tujuannya adalah:

Minimumkan laba atau rugi = $Z = s^+ + s^- \quad \dots\dots\dots(5)$

Kondisi impas itu tercapai apabila kedua "slack" tersebut sama dengan 0. Kendala-kendala yang timbul karena terbatasnya faktor produksi diringkas pada Tabel 1 di bawah ini. Tabel ini menunjukkan hubungan antara jumlah input yang diperlukan untuk memproduksi satu unit output dengan tersedianya input.

Tabel 1: Pemakaian input per unit output, dan tersedianya input.

Input	Pemakaian input per unit output (koefisien teknologi produksi)			Jumlah input maksimum yang tersedia
	X_1	X_2 X_n	
Jam mesin	h_1	h_2 h_n	H
Jam kerja	b_1	b_2 b_n	B
Bahan	r_1	r_2 r_n	R

Secara aljabar hubungan ini bisa dinyatakan sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^n h_j X_j \leq H \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$\sum_{j=1}^n b_j X_j \leq B \quad \dots\dots\dots(7)$$

$$\sum_{j=1}^n r_j X_j \leq R \quad \dots\dots\dots(8)$$

Hubungan-hubungan ini bisa dibuat lebih rinci sesuai dengan keadaan empiris. Misalnya, ekspresi (6) dirinci menurut jenis mesin; ekspresi {7) menurut jenis atau klas tenaga kerja; dan ekspresi (8) menurut jenis bahan.

Sekarang tiba gilirannya bagi kendala pasar output untuk dimasukkan ke dalam model. Kendala ini mensyaratkan bahwa jumlah produk j yang dibuat tidak boleh melebihi daya serap pasar. Kendala ini dinyatakan sebagai berikut:

$$X_j \leq d_j, \text{ untuk semua } j \quad \dots\dots\dots(9)$$

Akhirnya, kendala ketidak-negatifan (nonnegativity constraints) harus dinyatakan. Kendala ini mengatakan bahwa semua variabel di dalam model tidak boleh mempunyai nilai negatif:

$$X_j \geq 0, \text{ untuk semua } j \quad \dots\dots\dots(10)$$

$$s^+ \geq 0, \quad \dots\dots\dots(11)$$

$$s^- \geq 0, \quad \dots\dots\dots(12)$$

Dengan demikian semua ekspresi yang diperlukan untuk menyatakan model yang bersangkutan telah diidentifikasi. Model itu dinyatakan dengan merangkaikan ekspresi-ekspresi tersebut sebagai berikut:

MODEL I

Maksimumkan $Z = s^+$, atau $\dots\dots\dots(13)$

Minimumkan $Z = s^+ + s^-$ dalam batas-batas:

a) kendala hubungan biaya-volume-laba:

$$\sum_{j=1}^n c_j X_j - (s^+ - s^-) = F \quad \dots\dots\dots(14)$$

b) kendala-kendala faktor produksi:

$$\sum_{j=1}^n h_j X_j \leq H \quad \dots\dots\dots(15)$$

$$\sum_{j=1}^n b_j X_j \leq B \quad \dots\dots\dots(16)$$

$$\sum_{j=1}^n r_j X_j \leq R \quad \dots\dots\dots(17)$$

c) kendala-kendala pasar output:

$$X_j \leq d_j, \text{ untuk semua } j \quad \dots\dots\dots(18)$$

d) kendala-kendala ketidak-negatifan:

$$X_j \geq 0, \text{ untuk semua } j \quad \dots\dots\dots(19)$$

$$s^+ \geq 0, \quad \dots\dots\dots(20)$$

$$s^- \geq 0, \quad \dots\dots\dots(21)$$

Input model ini adalah parameter-parameter berikut ini: untuk semua j ,

- c_j , untuk semua j ,
- F ,
- h_j , untuk semua j ,
- H ,
- b_j , untuk semua j ,
- B ,
- r_j , untuk semua j , dan
- d_j , untuk semua j .

Untuk mengoperasikannya, seorang perencana harus bisa memberikan taksiran dan parameter-parameter di atas. Untuk itu, pengetahuan yang cukup mengenai pemasaran, produksi dan teknologi yang dipakai, pasar faktor-faktor produksi, serta biaya harus dimiliki. Hasil dan pengoperasian model ini adalah nilai optimum dari variabel-variabel X_j , untuk semua j , s^+ , dan s^- . Tentu saja, kalau model ini dipakai untuk mencari komposisi produk yang menjamin kondisi impas, maka hasil yang diperoleh dari pengoperasian model adalah nilai variabel x_j , untuk semua j .

Perlu dicatat bahwa model ini otomatis menentukan komposisi produk yang optimum sesuai dengan yang dikehendaki oleh fungsi tujuannya dalam batas-batas seperti yang dinyatakan dalam kendala-kendala. Dengan demikian, model ini tidak didasari oleh asumsi komposisi produk tetap, yaitu asumsi yang mendasari analisa biaya-volume-laba konvensional.

Tahap II

Pada tahap ini nilai waktu uang diperhitungkan di dalam model. Pada esensinya, ini berarti pengintegrasian analisa biaya-volume-laba ke dalam penganggaran modal dengan pendekatan aliran kas yang didiskontokan, atau sebaliknya. Untuk memperhitungkan pengaruh nilai waktu uang, ekspresi (13) s/d (21) harus diklasifikasikan ke dalam dua golongan: ekspresi yang menyangkut aliran kas dan yang tidak menyangkut aliran kas. Ekspresi yang tidak menyangkut aliran kas tidak perlu dimodifikasikan, sedangkan yang menyangkut aliran kas dinilai-sekarangkan. Untung sekali, hanya ada satu ekspresi yang menyangkut aliran kas, yaitu ekspresi (14), yang menyatakan kendala tentang hubungan biaya-volume-laba. Sebelum ekspresi (14) dimodifikasikan, perlu diingat bahwa tidak semua dari biaya tetap total, F , merupakan biaya kas. Biaya tetap nonkas, yaitu penyusutan, harus dikeluarkan dari model. Di lain pihak, pengeluaran kas untuk investasi harus dimasukkan ke dalam model.

Sebelumnya, beberapa notasi tambahan diperlukan untuk tujuan modifikasi tersebut. Notasi-notasi tersebut sebagai berikut:

I = pengeluaran kas untuk investasi pada tahun 0;

t = umur ekonomis proyek;

o = biaya kesempatan (opportunity cost) dari modal yang ditanam di dalam proyek, yang menurut pembelanjaan modern sama dengan tingkat pengembalian yang dikehendaki (Horgren, 1981);

D = faktor diskonto, yang besarnya sama dengan

$$1/(1 + o)^2 + \dots + 1/(1 + o)^t;$$

p = biaya tetap kas per tahun.

Dengan anggapan aliran kas neto tahunan sama besarnya, dan nilai residu proyek pada akhir tahun ke t sama dengan nol, maka aliran kas neto tahunan itu sama dengan:

$$\sum_{j=1}^n c_j X_j - P \tag{22}$$

Ekspresi (14) menggambarkan struktur laba per tahun. Ekspresi ini harus dimodifikasikan untuk menggambarkan struktur aliran kas selama umur ekonomis proyek yang sudah dinilai-sekarangkan. Nilai sekarang dari aliran kas neto selama umur proyek adalah:

$$\left(\sum_{j=1}^n c_j X_j - P \right) D - I \tag{23}$$

Nilai sekarang dari aliran kas neto selama umur ekonomis proyek ini adalah "slack" yang akan dioptimumkan oleh model. Padanannya pada model I adalah laba atau rugi. Dengan demikian, ekspresi (14) dimodifikasikan sebagai berikut:

$$\left(\sum_{j=1}^n c_j X_j \right) (D) - (a^+ - s^-) = (P)(D) + I \tag{24}$$

Model II disajikan sebagai berikut:

MODEL II

Maximumkan $Z = s^+$, atau

Minimumkan $Z = S^+ + s^-$ dalam batas-batas:

a) kendala hubungan biaya-volume-laba:

$$\left(\sum_{j=1}^n c_j X_j \right) (D) - (s^+ - s^-) = (P)(D) + I \tag{26}$$

b) kendala-kendala faktor produksi:

$$\sum_{j=1}^n h_j X_j \leq H \tag{27}$$

$$\sum_{j=1}^n b_j X_j \leq B \tag{28}$$

$$\sum_{j=1}^n r_j X_j \leq R \tag{29}$$

c) kendala-kendala pasar output:

$$X_j \leq d_j, \text{ untuk semua } j \quad \dots\dots\dots(30)$$

d) kendala-kendala ketidak-negatifan:

$$X_j \geq 0, \text{ untuk semua } j \quad \dots\dots\dots(31)$$

$$s^+ \geq 0, \quad \dots\dots\dots(32)$$

$$s^- \geq 0, \quad \dots\dots\dots(33)$$

Diperhitungkannya nilai waktu uang di dalam model merupakan satu-satunya sifat jangka panjang model ini. Kalau sifat ini diabaikan, model II ini masih bersifat jangka pendek: kurva margin kontribusi linier, koefisien-koefisien teknologi produksi bersifat tetap, jumlah faktor-faktor produksi yang tersedia tetap, dan permintaan pasar akan output tidak berubah. Sifat-sifat ini merupakan kelemahan dari model II ini. Model III pada tahap III dirancang untuk menutup kelemahan-kelemahan ini.

Namun demikian, model II ini memperkenalkan suatu dimensi baru dari analisa biaya-volume-laba. Pemahaman terhadap dimensi baru ini akan menyadarkan para pembaca akan perbedaan antara struktur laba akuntansi dan struktur laba ekonomis. Perhatikanlah contoh sederhana berikut ini. Misalkan $I = \text{Rp } 1.000,-$, $P = \text{Rp } 100,-$, $J = 1$, $t = 5$, dan $c = \text{Rp } 10,-$. Untuk menyederhanakan contoh lebih lanjut, abaikan kendala-kendala faktor produksi dan kendala pasar output. Pada kondisi impas, di mana s^+ dan S^- keduanya sama dengan nol, persamaan (26) tereduksi menjadi:

$$(cX)(D) = \dots\dots\dots(34)$$

Apabila $o = 0$, maka $D = t$, dan persamaan (34) dapat diselesaikan sebagai berikut:

$$(10X)(5) = (100)(5) + 1000$$

$$X = 30 \text{ unit.}$$

Perlu diingat bahwa menganggap $o = 0$ sama saja dengan mengabaikan nilai waktu uang. Dengan demikian, $X = 30$ unit di atas adalah volume impas menurut analisa biaya-volume-laba konvensional. Perhitungan dengan menggunakan analisa yang konvensional, akan membuktikan ini:

$$\begin{aligned} X_{\text{impas}} &= F/c \\ &= [100 + (1000 : 5)]/10 \\ &= 30 \text{ unit.} \end{aligned}$$

Inilah yang disebut dengan volume impas akuntansi.

Sekarang, misalkan α bukannya 0 tetapi 10%. Menurut tabel nilai sekarang, D untuk $\alpha = 10\%$ dan $t = 5$ adalah 3,791 (Horngren, 1981). Dengan demikian volume impiasnya dapat ditentukan sebagai berikut:

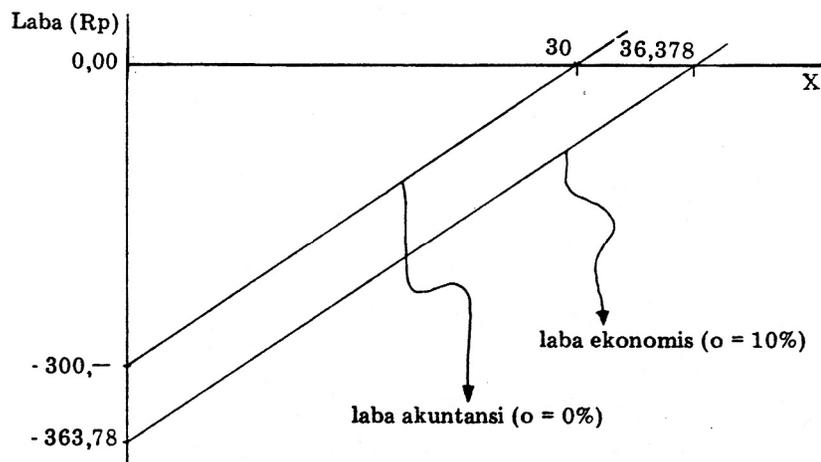
$$(10X)(3.791) = (100)(3.791) + 1000$$

$$X \text{ impias} = 36,378 \text{ unit.}$$

Inilah yang disebut dengan volume impias ekonomis.

Kalau $X = 0$, maka perusahaan akan menderita rugi akuntansi sebesar biaya tetap akuntansinya, yaitu Rp 300,-; pada saat yang sama, perusahaan juga menderita rugi ekonomis sebesar biaya tetap ekonomisnya. Berapakah biaya tetap ekonomis itu? Pada volume impias, besarnya margin kontribusi persis sama dengan biaya tetap. Dengan demikian, maka biaya tetap ekonomis itu adalah Rp 363,78, yaitu sama dengan 36,378 unit \times Rp 10,- per unit. Struktur laba akuntansi dan laba ekonomis digambarkan sebagai berikut:

Gambar I: Struktur laba akuntansi dan laba ekonomis



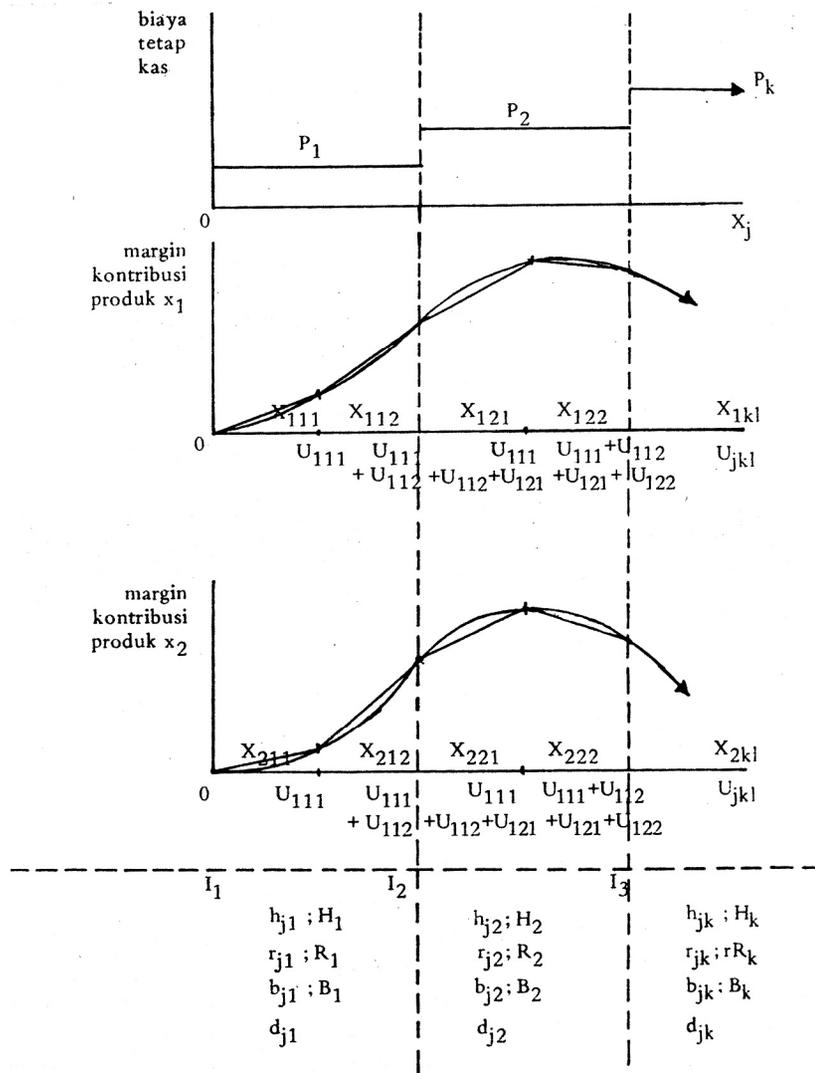
Analisis biaya-volume-laba konvensional hanya menggambarkan struktur laba akuntansi, yang terlalu optimis kalau dibandingkan dengan struktur laba ekonomis atau laba sesungguhnya. Jadi, proyeksi laba yang dihasilkan oleh analisis biaya-volume-laba konvensional adalah proyeksi yang bias. Proyeksi yang bias ini, tentu saja, bisa berakibat pada keputusan ekonomis yang keliru. Ini merupakan suatu bukti bahwa akuntansi manajemen masih belum konsisten. Di satu pihak akuntansi manajemen mengatakan bahwa biaya kesempatan atau "opportunity cost" adalah

biaya yang relevan untuk pengambilan keputusan, tetapi di lain pihak, yaitu dalam analisa biaya-volume-laba, akuntansi manajemen mengabaikan biaya kesempatan itu.

Tahap III

Model III adalah model yang paling kompleks di antara tiga model yang dipaparkan di makalah ini. Seperti dikatakan sebelumnya, model ini merupakan model analisis biaya-volume-laba jangka panjang yang mempunyai semua karakteristik yang dimiliki oleh model II, ditambah dengan karakteristik-karakteristik berikut ini: 1) kurva margin kontribusi tidak linier, yang berarti bahwa kurva penjualan dan biaya variabelnya juga tidak linier, 2) kurva biaya tetapnya mengikuti pola tangga, 3) memperhitungkan perubahan-perubahan dalam koefisien-koefisien teknologi produksi, 4) memperhitungkan perubahan-perubahan jumlah faktor-faktor produksi yang tersedia, dan 5) juga memperhitungkan perubahan-perubahan dalam daya serap pasar output.

Kurva margin kontribusi yang tidak linier didekati (is approximated) dengan tehnik yang disebut "convex programing". Dengan tehnik ini, kurva itu disubstitusi dengan sebuah seri garis-garis lurus pendek, seperti tampak pada Gambar II. Pertama-tama, kurva margin kontribusi dibagi ke dalam k bagian, yang sesuai dengan k jajaran (ranges) biaya tetap kas ($k = 1, 2, \dots, m$). Kemudian, pada setiap bagian itu, kurva margin kontribusi yang bersangkutan disubstitusi dengan 1 garis lurus pendek (pada Gambar III $1 = 1, 2$). Pendekatan dengan garis-garis lurus pendek ini akan semakin teliti apabila jumlah garis-garis tersebut ditambah, hingga $1 = 1, 2, \dots, q$. Sebagai konsekuensi dari pendekatan ini, X_j pada model II harus diganti dengan X_{jkl} pada model ini, yang menunjukkan jumlah produk j yang diproduksi dan dijual, di mana jajaran kapasitas produksi yang sedang dimiliki adalah jajaran k, dan jumlah produk j tadi jatuh pada garis lurus pendek yang ke 1.



Gambar II : Margin kontribusi tidak-linier dan biaya tetap kurva tangga.

Pada model II, fungsi margin kontribusi adalah:

$$\text{Margin kontribusi} = \sum_{j=1}^n c_j X_j \quad (35)$$

Pada model ini, fungsi itu diganti dengan:

$$\text{Margin kontribusi} = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^q c_{jkl} X_{jkl} \quad (36)$$

di mana c_{jkl} adalah margin kontribusi produk j pada jajaran kapasitas produksi kl . Besarnya koefisien ini, secara grafis, sama dengan lereng garis lurus pendek pengganti kurva margin kontribusi pada jajaran volume produksi kl .

Pada waktu suatu perusahaan melakukan perluasan kapasitas produksi, mungkin sekali perluasan ini menyangkut pemakaian tek-nologi baru, yang berakibat pada berubahnya tingkat efisiensi produksi. Ini berarti bahwa perluasan kapasitas produksi tidak hanya menyebabkan naiknya biaya tetap, tetapi bisa juga menyebabkan berubahnya koefisien teknologi produksi. Oleh karenanya, notasi-notasi h_j , r_j , dan b_j pada model II tidak lagi cocok untuk dipakai pada model III. Notasi-notasi ini secara berturut-turut diganti dengan h_{jk} , r_{jk} , r_{jk} , dan b_{jk} ; h_{22} misalnya, menunjukkan jam mesin yang diperlukan untuk memproduksi satu unit produk no. 2, pada jajaran kapasitas produksi yang ke 2. Demikian juga, H , R , dan B dari model II, berturut-turut perlu diganti dengan H_k , R_k , dan B_k ; R_3 , misalnya, menunjukkan jumlah bahan baku yang tersedia pada saat jajaran kapasitas produksinya sama dengan jajaran yang ke 3.

Dalam jangka panjang, daya serap pasar terhadap produk perusahaan juga sangat mungkin berubah, sehingga notasi d_j tidak lagi cocok untuk model III ini. Untuk konvensi dalam pembuatan model, perubahan itu pengakuannya oleh model disesuaikan dengan perubahan kapasitas produksi. Ini berarti bahwa untuk setiap jajaran kapasitas terpasang, dibuatkan taksiran daya serap pasar tersendiri. Untuk itu, maka d_j diganti dengan d_{jk} ; d_{11} , misalnya, menunjukkan daya serap pasar akan produk no. 1 pada saat kapasitas produksinya pada jajaran 1.

Perubahan kapasitas produksi tentunya membutuhkan investasi. Investasi tidak hanya terjadi pada tahun ke 0, tetapi juga pada tahun-tahun tertentu di masa yang akan datang. Karenanya, notasi I pada model II diganti dengan I_k . I_2 , misalnya, adalah pengeluaran kas untuk investasi perluasan pabrik yang menyebabkan jajaran kapasitas produksi bergeser dari jajaran 1 ke jajaran 2. Karena investasi ini terjadi pada tahun-tahun yang berbeda, maka faktor diskontonya juga akan berbeda-beda pula. Sesuai dengan notasi investasinya, notasi untuk diskonto pengeluaran investasi adalah D_k ($k = 1, 2, \dots, m$).

Demikian juga, arus kas neto tahunan untuk setiap jajaran kapasitas produksi memerlukan notasi faktor diskonto yang berbeda.

Dalam model ini dipakai D'_k ($k = 1, 2, \dots, m$). Semua notasi yang dipakai pada model III ini bisa dilihat pada gambar 2.

Sekarang model III sudah bisa dipaparkan, sebagai berikut:

MODEL III

Maximumkan $Z = s^+$, atau
 Minimumkan $Z = S^+ + s^-$ (36)

dalam batas-batas:

(a) kendala hubungan biaya-volume-laba:

$$\sum_{j=1}^n \left[\sum_{k=1}^m D'_k \left(\sum_{l=1}^q c_{jkl} X_{jkl} \right) \right] - (s^+ - s^-) = \sum_{k=1}^m (P_k)(D'_k) + \sum_{k=1}^m (I_k)(D_k) \quad (37)$$

(b) kendala-kendala faktor produksi:

$$\sum_{j=1}^m h_{jk} \left(\sum_{l=1}^q X_{jkl} \right) \leq H_k ; \text{ untuk semua } k \quad (38)$$

$$\sum_{j=1}^n r_{jk} \left(\sum_{l=1}^q X_{jkl} \right) \leq R_k ; \text{ untuk semua } k \quad (39)$$

$$\sum_{j=1}^n b_{jk} \left(\sum_{l=1}^q X_{jkl} \right) \leq B_k ; \text{ untuk semua } k \quad (40)$$

(c) kendala-kendala pasar output:

$$X_{jk} \leq d_{jk} , \text{ untuk semua } j \text{ dan } k \quad (41)$$

(d) kendala-kendala ketidak-negatifan dan batas atas:

$$0 \leq X_{jkl} \leq U_{jkl}; \text{ untuk semua } j, k, \text{ dan } l, \text{ dimana } U = \text{batas atas (lihat gambar 2)} \quad (42)$$

$$s^+ \geq 0 \quad (43)$$

$$s^- \geq 0 \quad (44)$$

Penutup

Baik model I, II, maupun III semuanya terlalu kompleks untuk dioperasikan secara manual. Iterasinya terlalu banyak dan terlalu sulit untuk dikerjakan dengan tangan. Seandainya model ini ditulis beberapa tahun, katakan 10 tahun, yang lalu, maka para pembaca pada waktu itu mungkin akan mengatakan bahwa model ini hanya cocok untuk latihan otak (intellectual exercise), tapi tidak ada orang yang akan peduli untuk menerapkannya di dalam praktek; modelnya terlalu kompleks dan perhitungannya terlalu sulit. Dengan berkembang-pesatnya teknologi komputer, argumen semacam itu menjadi semakin berkurang validitasnya. Pada masa sekarang ini para ahli "operation research" dan para insinyur industri (industrial engineers)

sudah mulai menerapkan model-model matematis yang kompleks di dalam praktek. Kalau para akuntan manajemen tidak mau mulai mencoba merancang serta menerapkan model-model yang "sophisticated", maka pada suatu saat pekerjaannya akan diambil alih oleh para insinyur industri dan para ahli "operation research".

Penulis berpendapat bahwa pada esensinya akuntansi sebagai suatu disiplin adalah suatu teknologi perangkat lunak (Sudiby, 1986). Pembuatan model (model building) seperti yang dipaparkan dalam makalah ini merupakan suatu contoh bagaimana teknologi akuntansi dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi lain, yaitu "operation research".

REFERENSI

- Horngren, Charles T., "Introduction to Management Accounting", 5th ed, (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1981).
-----, "Cost Accounting, A Managerial Emphasis", 5th ed. (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1982).
Manes, Rene, "A New Dimension to Breakeven Analysis", *Journal of Accounting Research*, Spring 1966, pp. 87-100.
Sudiby, Bambang, "To be Fruitful, the Field Currently Termed "Accounting" Should Be Developed and Referred to as a Technology", makalah belum dipublikasikan, dipresentasikan di South-East Asian Accounting Teachers' Conference di National University of Singapore, 28 s/d 30 April 1986.