

# PENAKSIRAN dan PERAMALAN BIAYA

Bab ini membahas proses penaksiran dan peramalan biaya yang telah disebut di atas dan terdiri dari tiga bagian pokok, yakni:

- (1) penaksiran biaya jangka pendek,
- (2) penaksiran biaya jangka panjang, dan
- (3) peramalan biaya.

Dalam pembahasan peramalan biaya, kita akan mengamati fenomena kurva learning (learning curve). Kurva ini menunjukkan penurunan biaya per unit jika volume produksi kumulatif meningkat terus yang disebabkan oleh perbaikan produktivitas input variabel karena manajemen telah "mempelajari" proses produksi dengan lebih baik.

# PENAKSIRAN BIAYA JANGKA PENDEK

Dalam jangka pendek kita dihadapkan, terutama sekali pada perilaku biaya variabel.

Penaksiran biaya jangka pendek ini dapat dilakukan dengan 3 metoda yaitu :

1. Metoda ekstrapolasi sederhana,
2. Analisis gradien, dan
3. Analisis regresi.

## 1. Metoda ekstrapolasi sederhana

Ekstrapolasi berarti menghubungkan nilai-nilai dengan titik-titik di luar kisaran yang ditunjukkan oleh data dasar yang kita miliki, dengan cara memroyeksikannya berdasarkan pola hubungan yang tampak dalam data dasar tersebut.

Metoda penaksiran biaya yang paling sederhana ialah dengan cara mengekstrapolasikan tingkat MC atau AVC saat ini (ke belakang atau ke depan) pada tingkat-tingkat output lainnya. Perusahaan-perusahaan seringkali menganggap bahwa MC atau AVC mereka adalah konstan pada kisaran tingkat output tertentu yang berdekatan dengan tingkat output yang dicapai sekarang. Anggapan ini mengandung arti bahwa input-input variabel menghasilkan penerimaan yang konstan (constant returns), dan oleh karena itu tidak ada keadaan increasing returns atau diminishing returns dalam proses produksi jangka pendek. Jika keadaan efisiensi yang konstan ini benar-benar terjadi di dalam proses produksi, maka metoda ekstrapolasi sederhana merupakan metoda yang cukup tepat untuk menaksir biaya.

Tetapi jika MC kenyataannya meningkat dengan adanya  $\Delta Q$ , maka metoda tersebut akan menghasilkan keputusan yang salah. Kesalahan umum dalam dunia bisnis adalah pengasumsian bahwa MC adalah konstan, sehingga keadaan *diminishing returns* dari input-input variabel tidak pernah terjadi. Padahal, secara intuitif, cepat atau lambat, keadaan *diminishing returns* tersebut akan terjadi sehingga pembuat keputusan harus secara terus-menerus memperhatikan kemungkinan terjadinya keadaan tersebut.

Jika kita hanya memiliki satu observasi data biaya/output (yaitu pada tingkat sekarang), maka antisipasi bagi terjadinya keadaan *diminishing returns* ini harus dibuat atas dasar pertimbangan naluriah (judgement), pengalaman atau intuisi.

Misalnya, pembuat keputusan menganggap bahwa kemungkinan yang paling masuk akal adalah bahwa MC cenderung meningkat sebesar 2 % untuk setiap 1 %  $\Delta Q$ .

Dengan demikian jelas bahwa dengan hanya memiliki satu observasi data biaya/output, asumsi seperti itu mengandung risiko besar, karena kemungkinan kelirunya sangat besar.

Sebaliknya, pembuat keputusan mungkin juga beranggapan bahwa MC cenderung menurun jika output meningkat, atau MC tidak mungkin naik atau turun, sehingga penaksiran terbaik adalah mengasumsikannya bahwa kalau MC itu konstan.

Mungkin pendekatan terbaik untuk memecahkan masalah tersebut adalah dengan mengasumsikan bahwa MC konstan untuk tujuan ekstrapolasi dan kemudian meneliti sensitivitas (*elasticity cost*) dari keputusan yang dibuat berdasarkan asumsi tersebut.

Sebagai contoh: Perusahaan pakaian jadi PT GITA PRATIWI memperoleh peluang untuk menjual 500 lusin pakaian dalam kepada para pembeli sebuah toko dengan diskon tertentu. PT GP tsb. menetapkan AR/P Rp 7000./lusin, Tiba-tiba ada perubahan mendadak dalam PT GP tsb. dan manajer produksi yang baru sangat terkejut karena tidak adanya data tingkat produk atau biaya pakaian dalam tsb, sehingga manajer tsb. tidak dapat memperkirakan berapa besar biaya inkremental yang terjadi.

Dengan bekerja cepat, manajer akhirnya mengetahui bahwa untuk minggu sekarang, tingkat produksi sebanyak 7.000 lusin dengan TVC = Rp 42.000.000,-. Berarti AVC adalah Rp 6000,- pada tingkat output tsb.

Tingkat output yang direncanakan untuk beberapa minggu berikutnya juga sebanyak 7.000 lusin, sehingga untuk memenuhi pesanan toko tersebut tingkat output harus ditingkatkan menjadi 7.500 per minggu yang masih dalam jangkauan kapasitas pabrik.

Tanpa informasi lainnya, manajer produksi tersebut tidak mempunyai pilihan lain kecuali mengekstrapolasikan data tunggal yang dimilikinya tersebut. Gambar berikut di bawah menggambarkan kurva TVC, AVC dan MC yang diperoleh berdasarkan ekstrapolasi dari kurva-kurva tersebut, dengan menganggap MC konstan pada kisaran output 7.000 - 7.500 lusin.

Jika tidak ada perubahan biaya lainnya sebagai akibat dari adanya keputusan untuk memenuhi pesanan toko itu, kita dapat memperkirakan bahwa biaya inkremental adalah sebesar Rp 3.000.000 untuk memproduksi 500 lusin pakaian dalam tambahan tersebut dan penerimaan inkremental menjadi Rp 3.500.000. Jadi kontribusi dari keputusan ini diharapkan positif sebesar Rp500 ribu dan manajer produksi tersebut akan memenuhi pesanan ini.



Penerimaan Inkremntal (tambahan) = 500 lusin x Rp 7000 = Rp 3.500.000

Jumlah produksi = 7000 lusin

TVC sebesar Rp 42.000.000,-

AVC = Rp 42.000.000 : 7000 lusin = Rp 6.000

Tingkat Otuput minggu-minggu berikutnya  
direncanakan 7000 lusin/ minggu

Untuk memenuhi pesanan toko ,  
tingkat output harus 7500 lusin/minggu

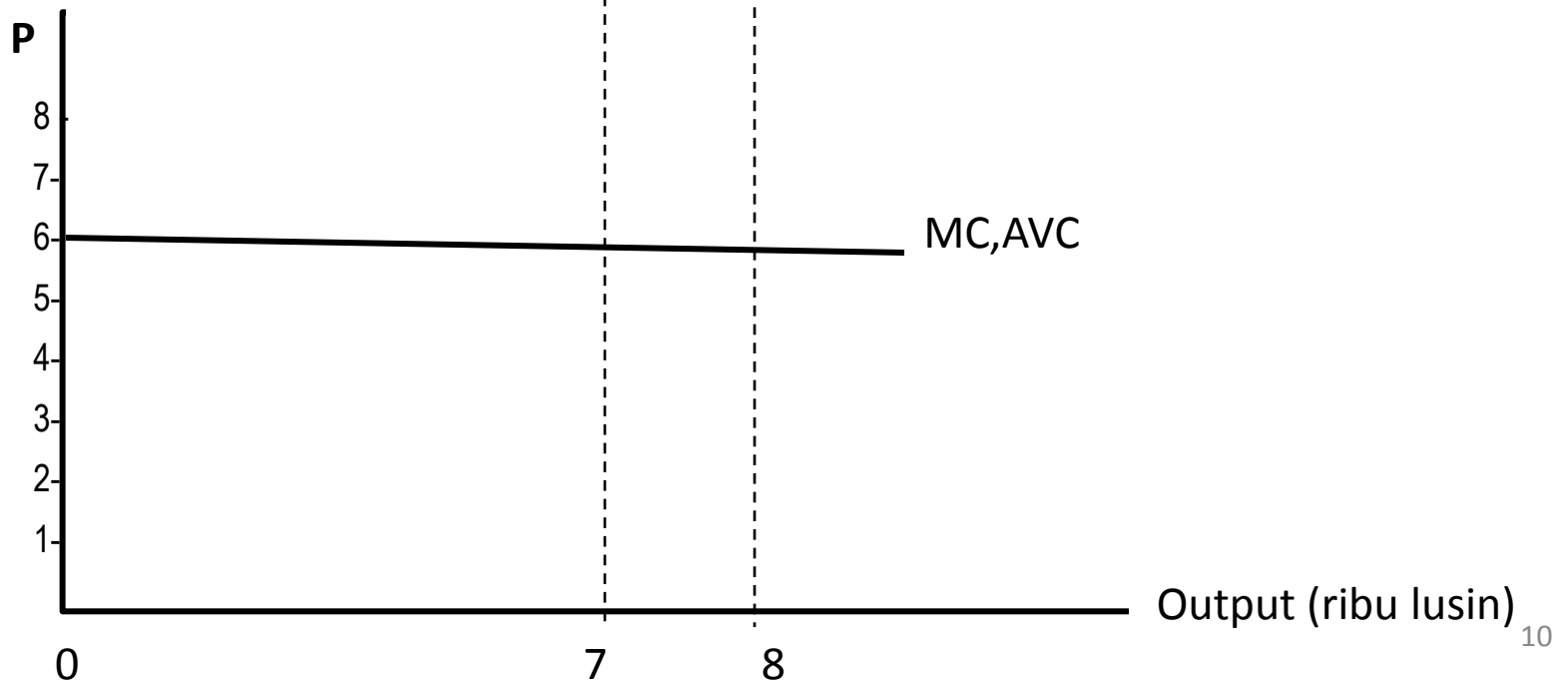
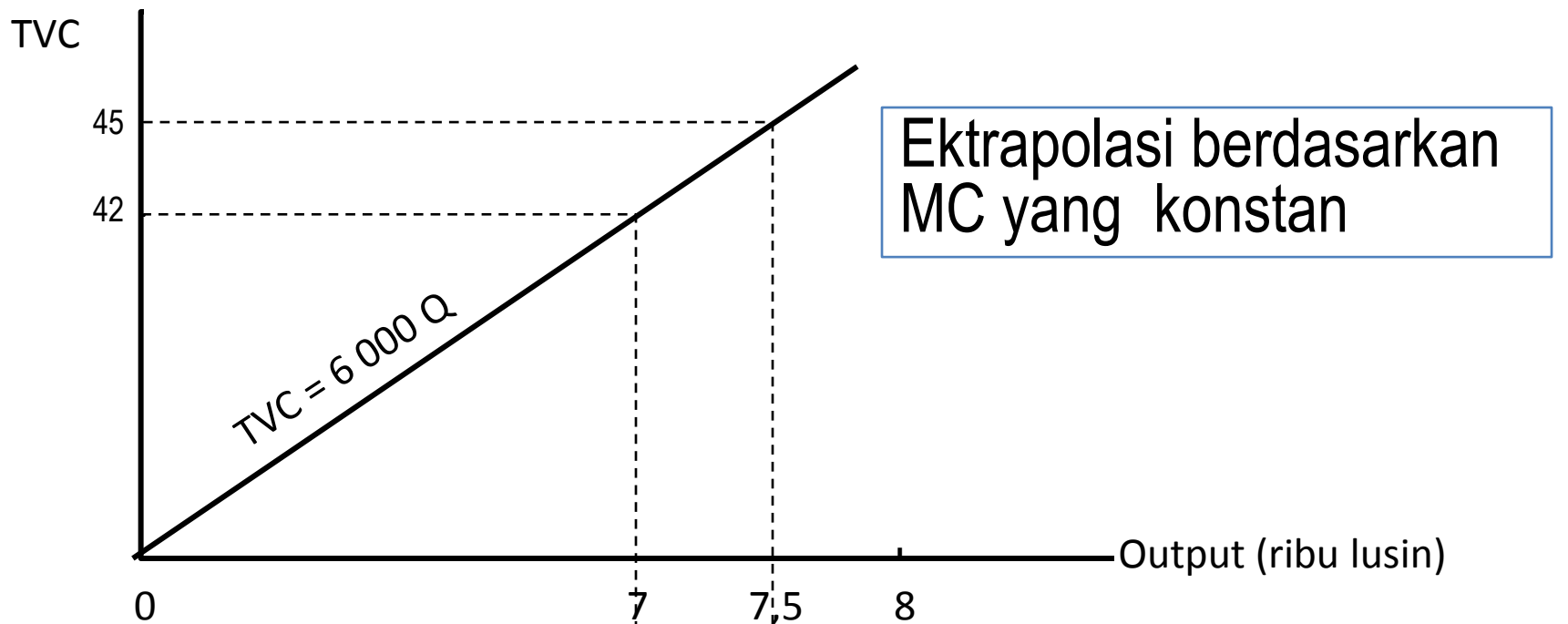
Tanpa informasi yang lengkap  
maka perusahaan mengekstrapolasi TVC, AVC dan MC  
pada kisaran output 7000 – 7500 lusin

Perusahaan dapat memperkirakan

Biaya Inkremental PD sebesar , 500 x Rp 6000 =

$\frac{\text{Rp } 3.000.000}{\text{Rp } 500.000}$

Berarti manajer PT. GP akan memenuhi pesanan tsb.



Seberapa jauh keputusan ini sensitif terhadap asumsi MC yang konstan yang mendasarinya?

Jika kenaikan TVC tidak konstan, misalnya dengan tingkat yang semakin besar (increasing rate) untuk 500 lusin produk tambahan tersebut, berapa besar kenaikan TVC tersebut sebelum keputusan dibatalkan?

Jawabannya adalah Rp 3.500.000, pada titik di mana tidak ada kontribusi dari keputusan ini, sehingga pesanan tersebut tidak perlu dipenuhi. Kenaikan TVC sebesar Rp 3.500.000 tersebut, akan meningkatkan TVC menjadi Rp 45.500.000 dan ini berarti AVC pun akan meningkat menjadi Rp 6.067 atau sedikit lebih tinggi daripada AVC pada tingkat output sebelumnya. Jadi keputusan ini sangat sensitif terhadap asumsi biaya marginal yang konstan tersebut. Oleh karena itu kita cenderung untuk mengusulkan kepada PT GITA PRATIWI agar tidak memenuhi pesanan tambahan itu, jika perusahaan itu tidak yakin bahwa TVC meningkat dengan tingkat yang konstan (atau menurun).

Oleh karena tingkat output selalu berfluktuasi dari waktu ke waktu, maka kita harus mampu menemukan dua observasi data biaya/output atau lebih. Dan dengan dua observasi atau lebih kita dapat melakukan analisis gradien.

## 2. Analisis Gradien

Gradien kurva TC diartikan sebagai tingkat perubahan TC pada interval output tertentu. Gradien berarti slope dan gradien dari TC ini dapat dihitung dengan cara membagi perubahan TC dengan perubahan tingkat output, seperti tampak dalam persamaan berikut ini:

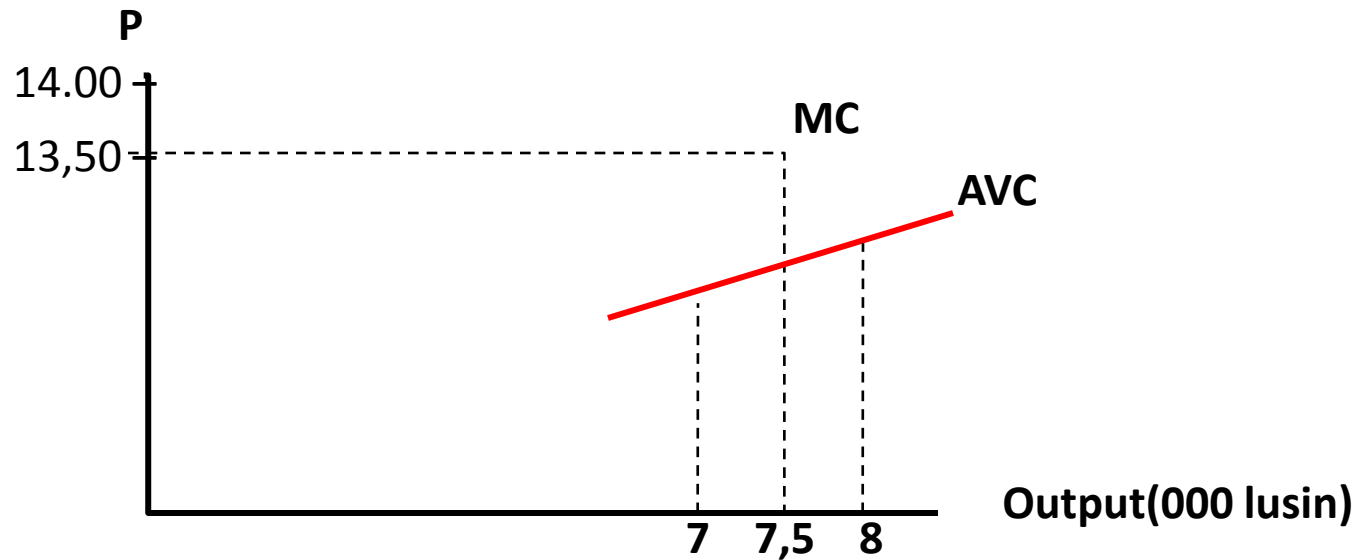
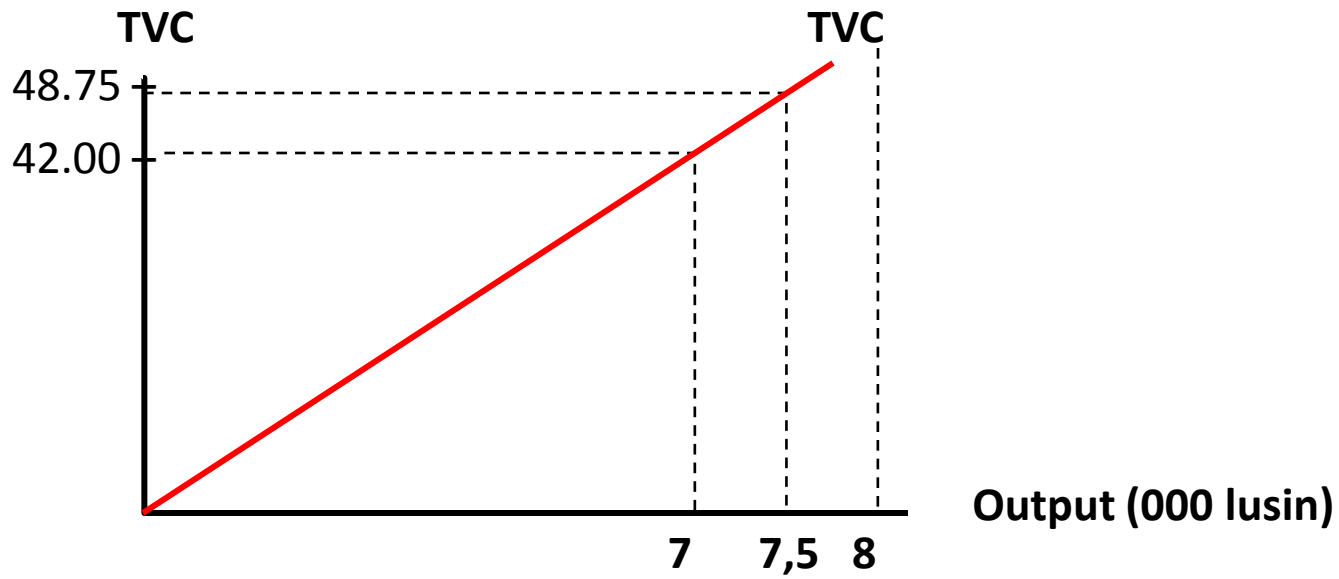
$$\textit{Gradien} = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$$

Gradien TC atau Gradien TVC tidak sama persis dengan MC, karena MC menunjukkan perubahan TC yang hanya diakibatkan oleh perubahan satu unit output. Padahal dalam praktek, output cenderung berubah dengan loncatan yang tidak teratur sehingga kita harus menghitung gradien tersebut dengan interval-interval yang lebih besar dari satu unit. Gradien ini menghasilkan penaksir MC pada suatu kisaran tingkat output tertentu, seperti yang akan kita lihat berikut ini.

Misalkan PT GITA PRATIWI, dalam contoh di atas, menerima pesanan untuk memproduksi 500 lusin tambahan itu. Perhatikan bahwa TVC untuk memproduksi 7.500 lusin adalah Rp 48.750.000. (dari 6500x7500). Dengan demikian, gradien TVC dapat dihitung dengan cara berikut:

$$\begin{aligned} \text{Gradien} &= \frac{\Delta TC}{\Delta Q} \\ &= \frac{48.750.000 - 42.000.000}{7.500 - 7.000} \\ &= \frac{6.750.000}{500} = 13.500 \end{aligned}$$

Jadi perubahan TVC pada interval output 7.000 - 7.500 lusin adalah Rp13.500 per unit. Ini adalah nilai MC pada kisaran output tersebut. Pada Gambar 9.2 ditunjukkan penaksir terbaik dari kurva TVC, AVC dan MC yang didasarkan pada observasi terhadap titik data kedua.



Titik MC yang ditunjukkan pada Gambar 9.2 diletakkan di tengah interval output yang dihitung, karena gradien tersebut merupakan penaksir titik tunggal (single point estimate) dari tingkat perubahan TC pada kisaran tingkat output diskrit. Ini merupakan tingkat perubahan rata-rata pada interval output tersebut atau merupakan penaksir MC rata-rata pada kisaran tersebut dan karenanya digambarkan di tengah kisaran tersebut.



## Analisis Gradien dengan Beberapa Observasi

Jika kita memiliki data observasi yang lebih banyak, maka hasil penaksiran kurva TVC, AVC dan MC akan menjadi lebih tepat.

Kembali pada contoh PT GITA PRATIWI di atas.

Manajemen baru perusahaan tersebut meskipun merencanakan tingkat produksi sebanyak 7.000 lusin per minggu untuk beberapa minggu berikutnya - menemukan masalah yakni banyak karyawan yang membolos, dengan tingkat pembolosan berkisar antara 10 % sampai 25 % selama tiga minggu berikutnya.

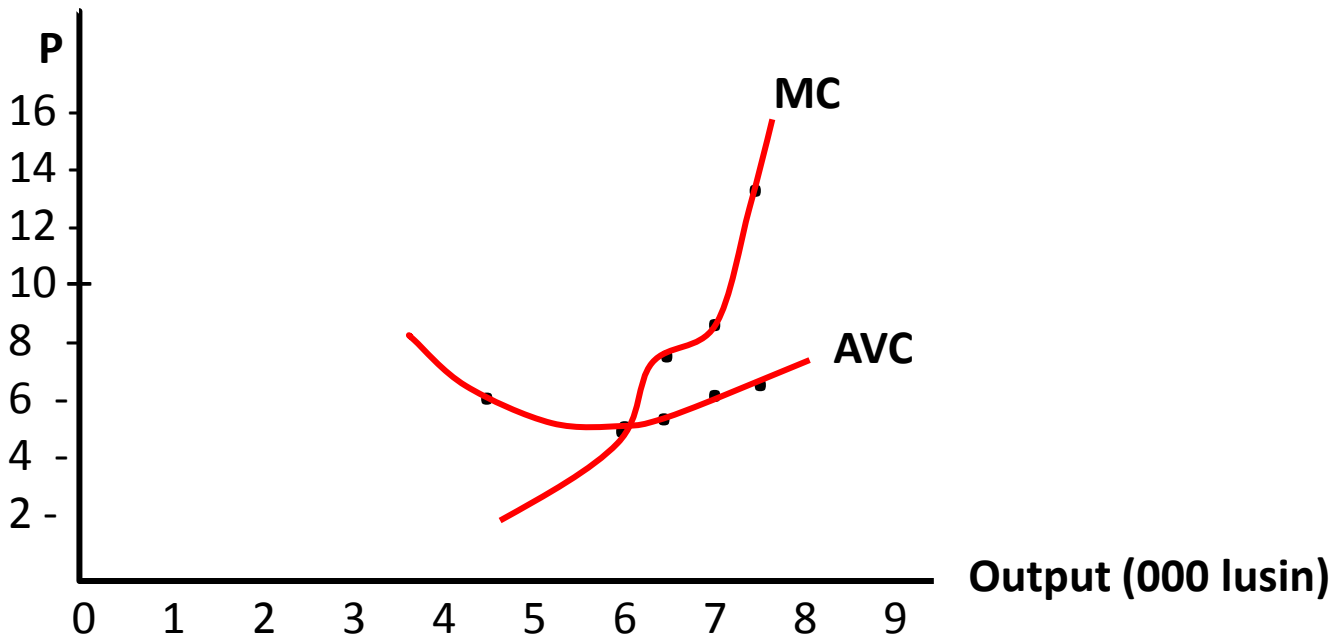
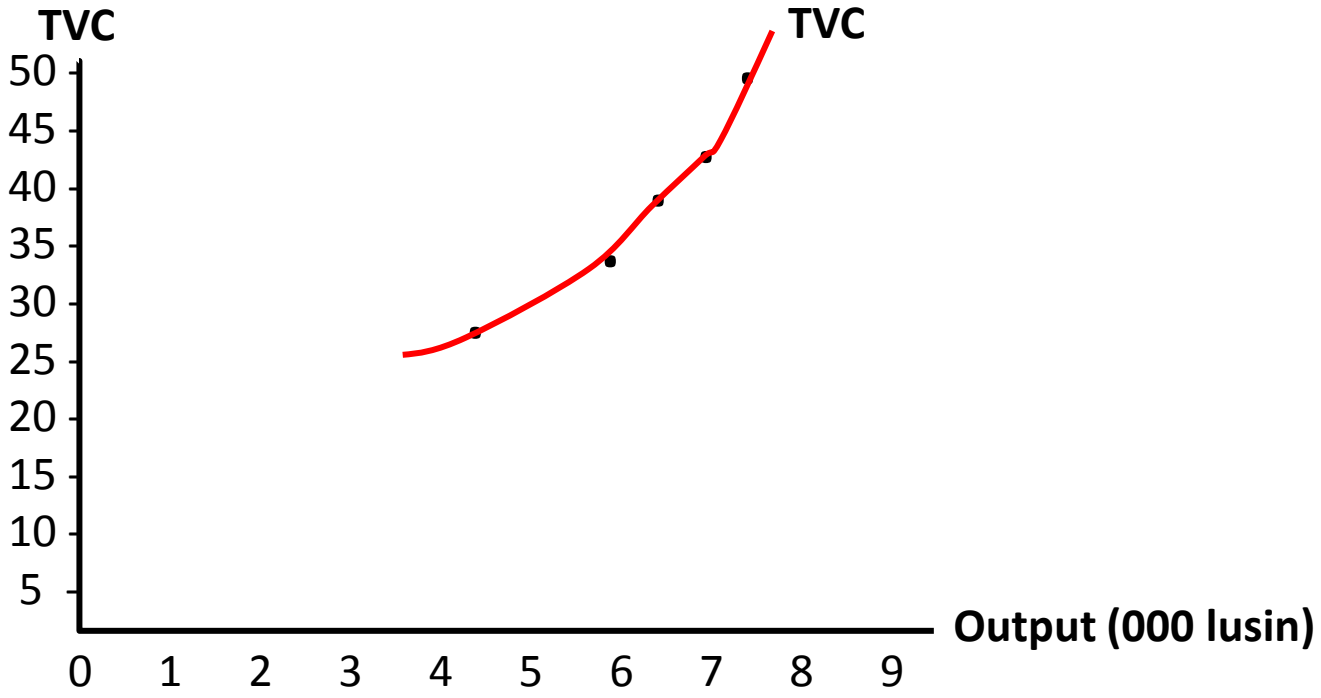
Akibatnya adalah tingkat output per minggu yang dihasilkan lebih sedikit dari tingkat output yang direncanakan dan TVC juga mengalami penurunan, karena tenaga kerja yang absen tersebut tidak digaji, dan pembelian bahan mentah serta penggunaan energi listrik juga menjadi lebih sedikit.

Gambaran TVC dan output yang dikumpulkan selama lima minggu pertama ditunjukkan pada Tabel 9.1 dan Gambar 9.3. Perhatikan bahwa tingkat output tsb. disusun secara menaik , tanpa memperhatikan kronologi produksi - dengan maksud untuk mempermudah perhitungan gradien pada setiap interval output.

**Tabel 9.1**  
**Observasi-observasi Biaya-Output dan Perhitungan AVC dan MC**

Metode Produksi	Output (lusin)	TVC (Rp)	AVC (Rp)	$\Delta$ TVC (Rp)	$\Delta$ Q (lusin)	MC (Rp)
Minggu 4	4.500	27.000.000,-	6.000,-			
Minggu 3	6.000	33.600.000,-	5.600,-	6.600.000,-	1.500	4.400,-
Minggu 5	6.500	37.375.000,-	5.750,-	3.775.000,-	500	7.550,-
Minggu 1	7.000	42.000.000,-	6.000,-	4.625.000,-	500	9.250,-
Minggu 2	7.500	48.750.000,-	6500,-	6,750.000,-	500	13.500,-

Kolom 4 (AVC) pada Tabel 9.1 tersebut diperoleh dari  $TVC/Q$ . Tiga kolom terakhir menunjukkan perhitungan gradien (dan karena itu, MC yang ditaksir berada di titik tengah setiap interval). Apabila titik-titik ini dilukiskan secara grafis seperti tampak pada Gambar 9.3, maka kita akan dapat melakukan interpolasi antara tiap pasangan titik yang berdekatan sehingga menunjukkan penaksir kurva TVC, AVC dan MC yang terbaik. Perhatikan bahwa interpolasi antara nilai-nilai gradien untuk menemukan kurva MC tersebut menunjukkan bahwa titik minimum dari kurva AVC terletak sedikit di bawah 6.000 lusin, karena kurva MC memotong kurva AVC pada titik minimum kurva AVC tersebut.



Jadi, dengan observasi beberapa pasang data biaya-output yang lebih banyak akan memungkinkan kita untuk memperoleh kurva AVC dan MC penaksir yang jauh lebih sempurna. Tiap titik data tambahan akan memperjelas bentuk TVC, sehingga perhitungan AVC dan MC yang lebih bisa dipercaya dapat diperoleh.

### 3. Analisis Regresi dengan Data Time Series

Jika Data Biaya-output kita lebih banyak,



Meregresi hubungan biaya dan output, sehingga diperoleh suatu penaksir MC.

Data time series

kadang-kadang menimbulkan masalah

-Beberapa faktor mengalami perubahan :

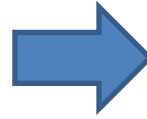
- + Harga
- + Teknologi
- + efisiensi

Hasil analisis kurang dapat dipercaya

Untuk menghindari masalah ini,

- data biaya harus dideflasi dengan sebuah indek yang tepat
- unsur waktu harus dimasukkan sebagai variabel bebas dalam persamaan regresi yang akan kita estimasi.

Analisis regresi  
(dengan data *time series*)



sangat peka  
Terhadap *measurement error*



Data biaya harus mencakup semua biaya, apakah telah dibayar atau belum.

Biaya pemeliharaan, misalnya, diperkirakan berubah-ubah sesuai dengan tingkat output, tetapi biaya tersebut dapat ditunda sampai saat yang lebih tepat untuk menutupnya pada bagian tertentu dari mesin atau fasilitas lain untuk tujuan pemeliharaan.

Karena itu biaya yang timbul pada awal periode tidak dicatat sampai periode berikutnya dan sehingga hal itu cenderung untuk menunjukkan bahwa tingkat biaya awal lebih rendah dan tingkat biaya pada periode berikutnya lebih tinggi. Idealnya, observasi biaya-output harus mencakup fluktuasi output selama periode waktu yang singkat dan tanpa masalah matching biaya-output

Misalkan output dan TVC mingguan dari perusahaan VGP (GITA PRATIWI) telah dicatat selama tiga bulan, seperti ditunjukkan pada Tabel . Outputnya bervariasi dari minggu ke minggu karena pasokan bahan-bahan baku yang sulit diramalkan

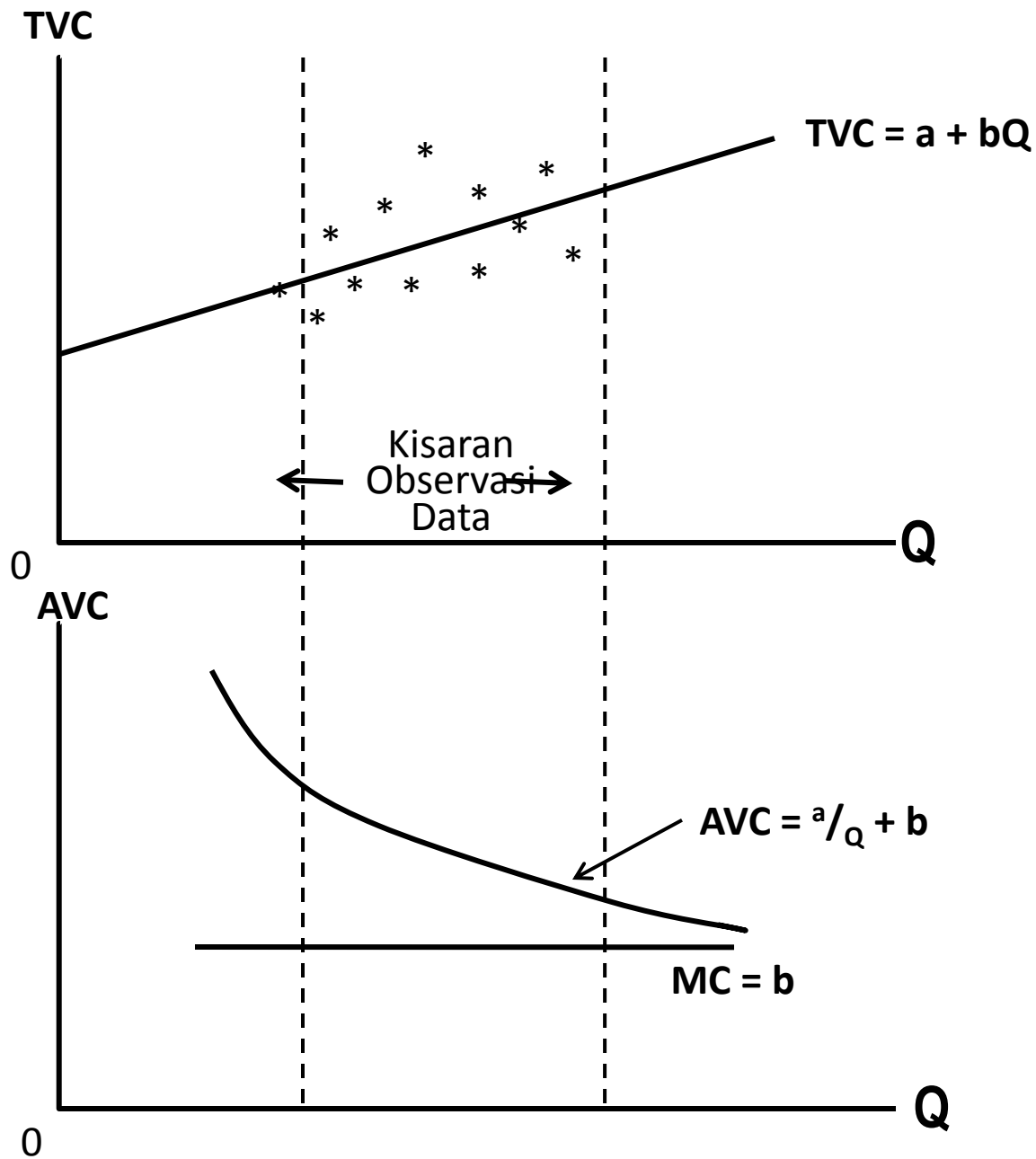
Dari data yang ada, tampak bahwa TVC berubah-ubah secara positif mengikuti tingkat output perusahaan tsb. Tetapi bagaimanakah bentuk dari hubungan tersebut ?.

Spesifikasi bentuk fungsional mempunyai implikasi penting dalam penaksiran kurva MC . Jika kita membuat spesifikasi TVC sebagai fungsi linier, misalnya  $TVC = a + bQ$ , maka penaksir MC akan merupakan parameter  $b$ , karena  $MC =$  turunan fungsi TVC.

Pada Gambar 9.4 ditunjukkan kurva AVC dan MC dari suatu kumpulan observasi data tertentu, yang dihasilkan oleh analisis regresi linier. Karena  $AVC (TVC / Q)$  , maka kurva AVC akan turun mendekati kurva MC secara otomatis.



**Gambar 9.4**  
**Fungsi TVC Linier**



Alternatif lain untuk observasi data yang sama - misalnya spesifikasi fungsi kuadratik.

$TVC = a + bQ + cQ^2$ , maka MC tidak akan menaik dan lurus.

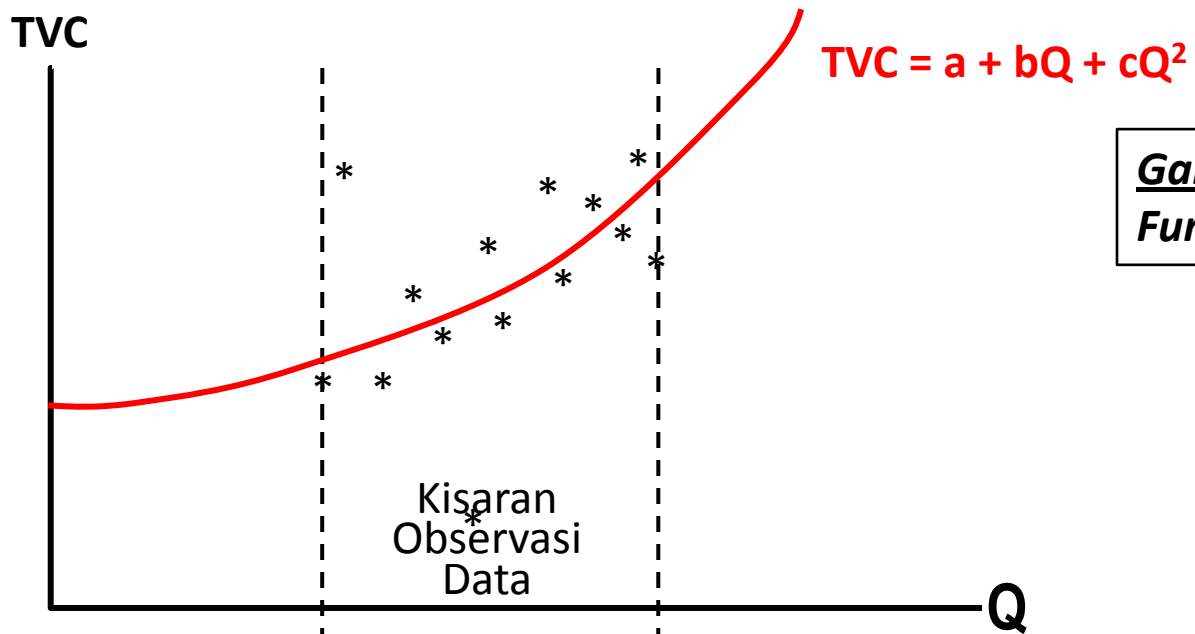
Gambar 9.5 menunjukkan hubungan kuadratik tsb., di mana kurva AVC dan MC diilustrasikan pada bagian bawah dari Gambar tsb.

Akhirnya jika kita menganggap hubungan fungsional tsb. adalah fungsi kubik, misalnya

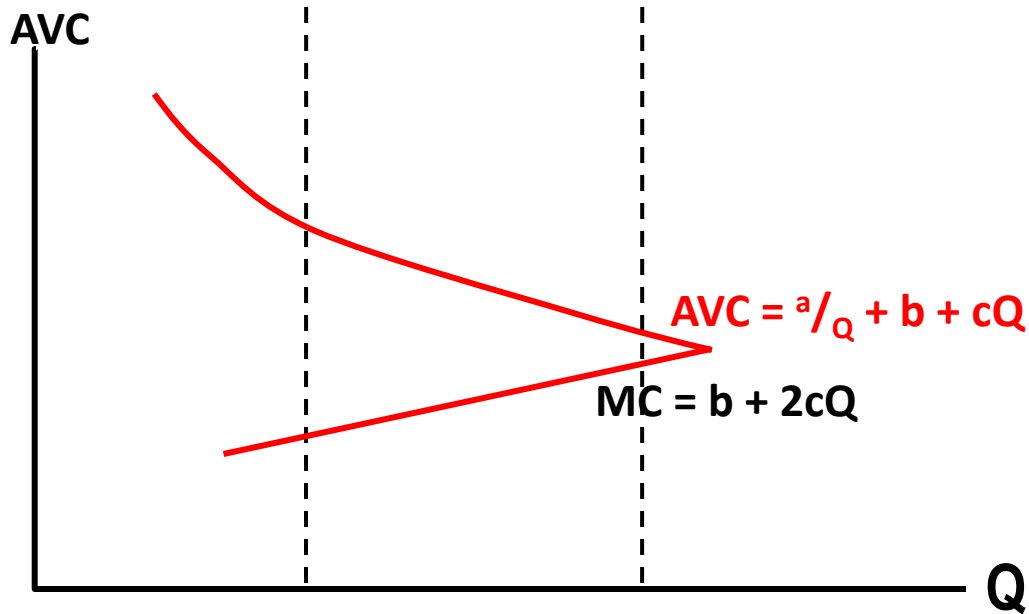
$TVC = a + Q + cQ^2 + dQ^3$ , maka MC nonlinier sesuai dengan tingkat output.

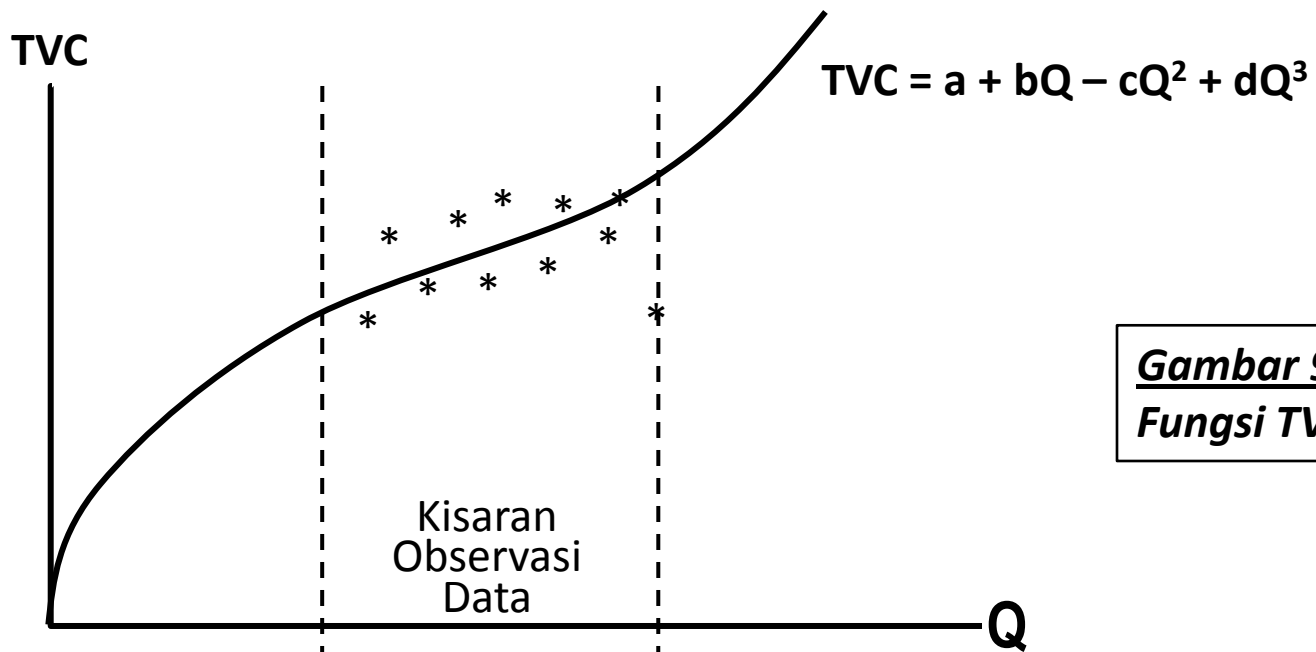
Gambar 9.6 mengilustrasikan kurva-kurva biaya dari fungsi kubik

Alternatif lain seperti power function atau fungsi penggan-  
daan lainnya dapat pula diterapkan secara tepat.

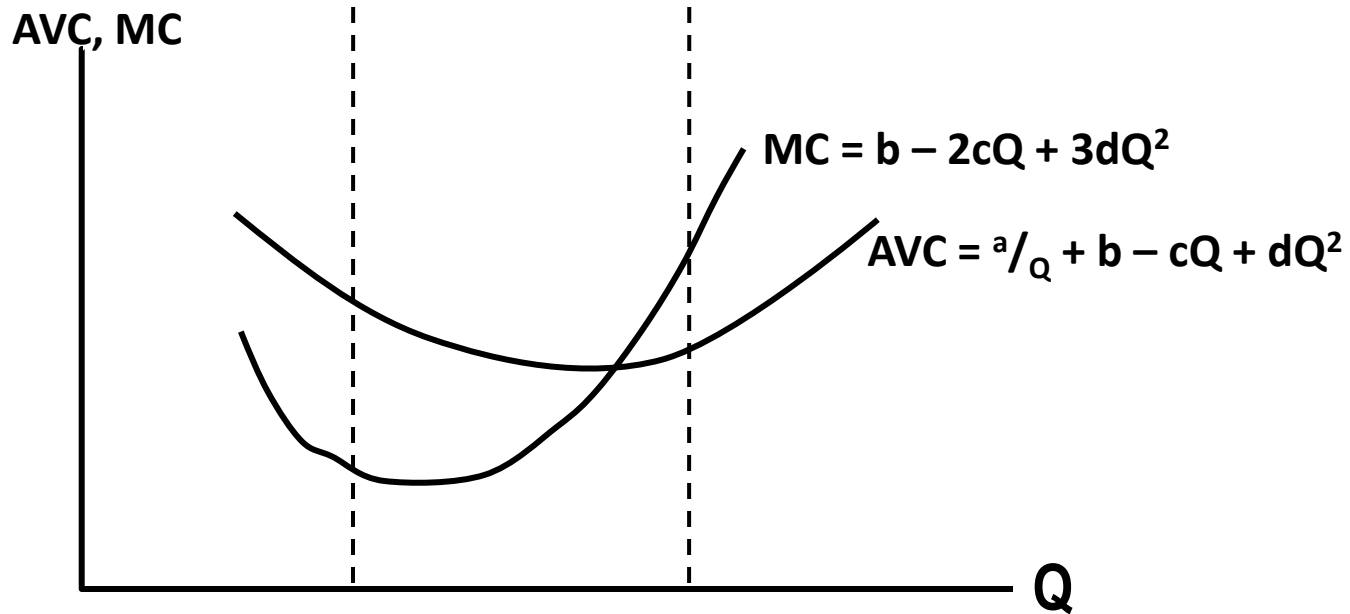


**Gambar 9.5**  
**Fungsi TVC Kuadratik**





**Gambar 9.6**  
**Fungsi TVC Kubik**



Bentuk spesifikasi fungsi biaya yang manakah yang harus kita pilih ?. Karena hasil analisis regresi akan digunakan dalam pembuatan keputusan, maka kita harus yakin betul bahwa kurva MC dan AVC yang dihasilkan benar-benar menunjukkan hubungan biaya-output yang paling akurat. Dengan menggambarkan data TVC dan Output dalam sebuah grafik, kita akan tahu bahwa satu dari tiga bentuk fungsional di atas merupakan bentuk yang terbaik yang menunjukkan hubungan antara dua variabel itu. Oleh karena itu, dengan yakin kita meneruskan analisis regresi dengan menggunakan bentuk fungsional yang kita pilih tersebut.

Jika secara visual tidak nampak adanya suatu bentuk fungsional yang terbaik yang menunjukkan hubungan tersebut secara jelas , maka kita perlu melakukan analisis regresi dengan bentuk fungsi linier dan kemudian dengan satu atau beberapa bentuk fungsional lainnya untuk menemukan persamaan regresi yang paling cocok dengan data dasar kita.

**Tabel 9.2**  
**Taksiran Kurva LRAC dengan Data Cross Section (Seksi Silang)**

<b>Pabrik</b>	<b>Output (Q)</b>	<b>Total Cost (Rp)</b>	<b>Average Cost (Rp/Q)</b>
1	1.500	7.350,-	4,90
2	3.500	12.600,-	3,60
3	6.150	18.143,-	2,95
4	8.750	26.688,-	3,05
5	11.100	43.290,-	3,90