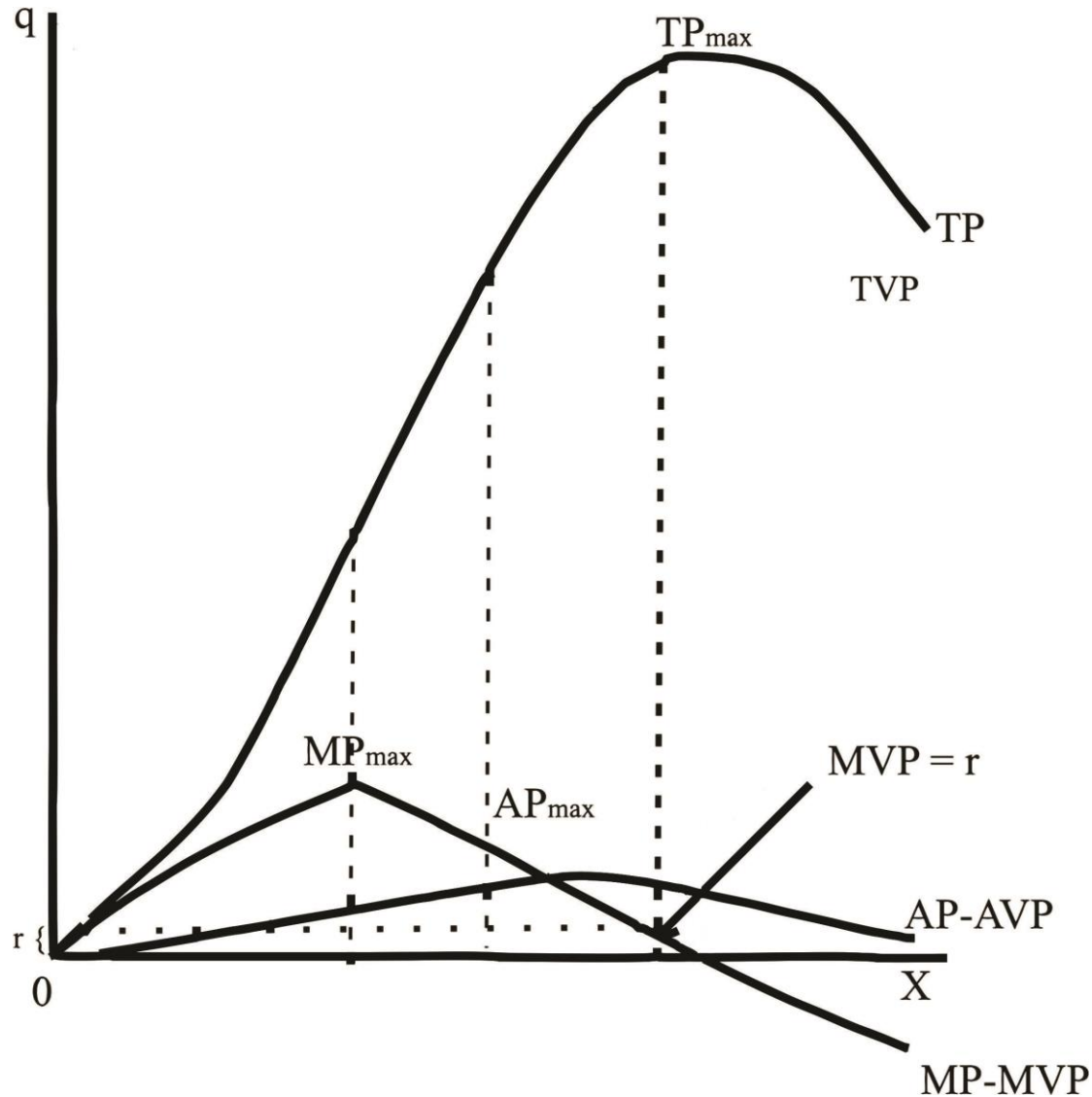


Produksi Optimum Pada Fungsi Produksi dengan Satu Input



- $TVP = Total Value Product = TP.p$ (p harga produksi)
- $AVP = Average Value Product = APp$ (nilai produksi rata-rata)
- $VMP = The Value of Marginal Product = MPp$ (nilai marginal produk)
- r = Harga input = tambahan biaya perkesatuan tambahan input
- Jika $VMP > r$, berarti input perlu ditambah, sebaliknya jika $VMP < r$, berarti input perlu dikurangi. Dapat disimpulkan bahwa optimum produksi terjadi pada saat:
 - Nilai *marginal product* (VMP) sama dengan harga input (r)
 - *Marginal product* (MP) sama dengan perbandingan harga input dan output $\left(\frac{r}{p}\right)$

Pengaruh Perubahan Harga Input dan Output

- Kenaikan harga input ($r \uparrow$) mengakibatkan titik optimum bergeser kekiri, sehingga penggunaan input berkurang ($x \downarrow$) dan produksi ($q \downarrow$).
- Jika harga input turun, maka $r \downarrow \Rightarrow x \uparrow \Rightarrow q \uparrow$
- Jika harga output naik, maka $p \uparrow \Rightarrow x \uparrow \Rightarrow q \uparrow$
- Jika harga output turun, maka $p \downarrow \Rightarrow x \downarrow \Rightarrow q \downarrow$

Contoh:

Diketahui suatu fungsi produksi komoditas

$$q = 15x^2 - x^3$$

1. Berapa penggunaan input pada

MP_{max} , AP_{max} , TP_{max} ?

2. Jika harga input 27 dan harga output 1, berapa input dan produksi optimum?

Jawab:

$$MP = \frac{\partial q}{\partial x} = 30x - 3x^2 \quad MP_{max}: \frac{\partial(MP)}{\partial x} = 0$$

$$\frac{\partial(MP)}{\partial x} = 30 - 6x = 0$$

$$x = 5$$

$$AP = \frac{q}{x} = 15x - x^2 \quad AP_{max}: \frac{\partial(AP)}{\partial x} = 0$$

$$\frac{\partial AP}{\partial x} = 30 - 2x = 0$$

$$x = 7,5$$

$$TP_{max}: \frac{\partial q}{\partial x} = 0$$

$$\frac{\partial q}{\partial x} = 30x - 3x^2 = 0$$

$$3x(10 - x) = 0$$

$$x = 10$$

Syarat Optimum :

$$MP = \frac{r}{p} \Rightarrow 30x - 3x^2 = \frac{27}{1}$$

$$30x - 3x^2 - 27 = 0$$

$$3x^2 - 30x + 27 = 0$$

$$x^2 - 10x + 9 = 0$$

$$(x - 9)(x - 1) = 0$$

$$x_1 = 9 ; \quad x_2 = 1$$

Syarat orde II :

$$\frac{\partial^2 q}{\partial x^2} < 0 \text{ atau } \frac{\partial^2 \pi}{\partial x^2} < 0$$

$$\frac{\partial^2 q}{\partial x^2} = pf^{11}(x) < 0 \quad f^{11} < 0$$

$$f^{11} = \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} = \frac{\partial(MP)}{\partial x} = 30 - 6x$$

$$f^{11}(9) = 30 - 6(9) = 30 - 54 = -24 < 0$$

$$f^{11}(1) = 30 - 6 = 24 > 0, \text{ sehingga diperoleh } x = 9$$

$$q = 15(9)^2 - (9)^3 = 15(81) - 729 = 486$$

LATIHAN

1. Diketahui suatu fungsi produksi komoditas

$$q = 24x^2 - x^3$$

a. Berapa penggunaan input pada

MP_{max} , AP_{max} , TP_{max} ?

b. Jika harga input 360 dan harga output 2, berapa input dan produksi optimum?

2. a. Carilah AP dan MP Tenaga Kerja
- b. Gambarlah grafik TP, AP dan MP Tenaga kerja

Tanah	1	1	1	1	1
Tenaga Kerja	1	2	3	4	5
TP Tenaga Kerja	10	18	24	28	30

Fungsi Produksi dengan Dua Input

- Sebagian besar proses produksi menggunakan dua input atau lebih untuk menghasilkan barang/jasa. Misalnya, untuk memproduksi output q digunakan input x_1 dan x_2 .

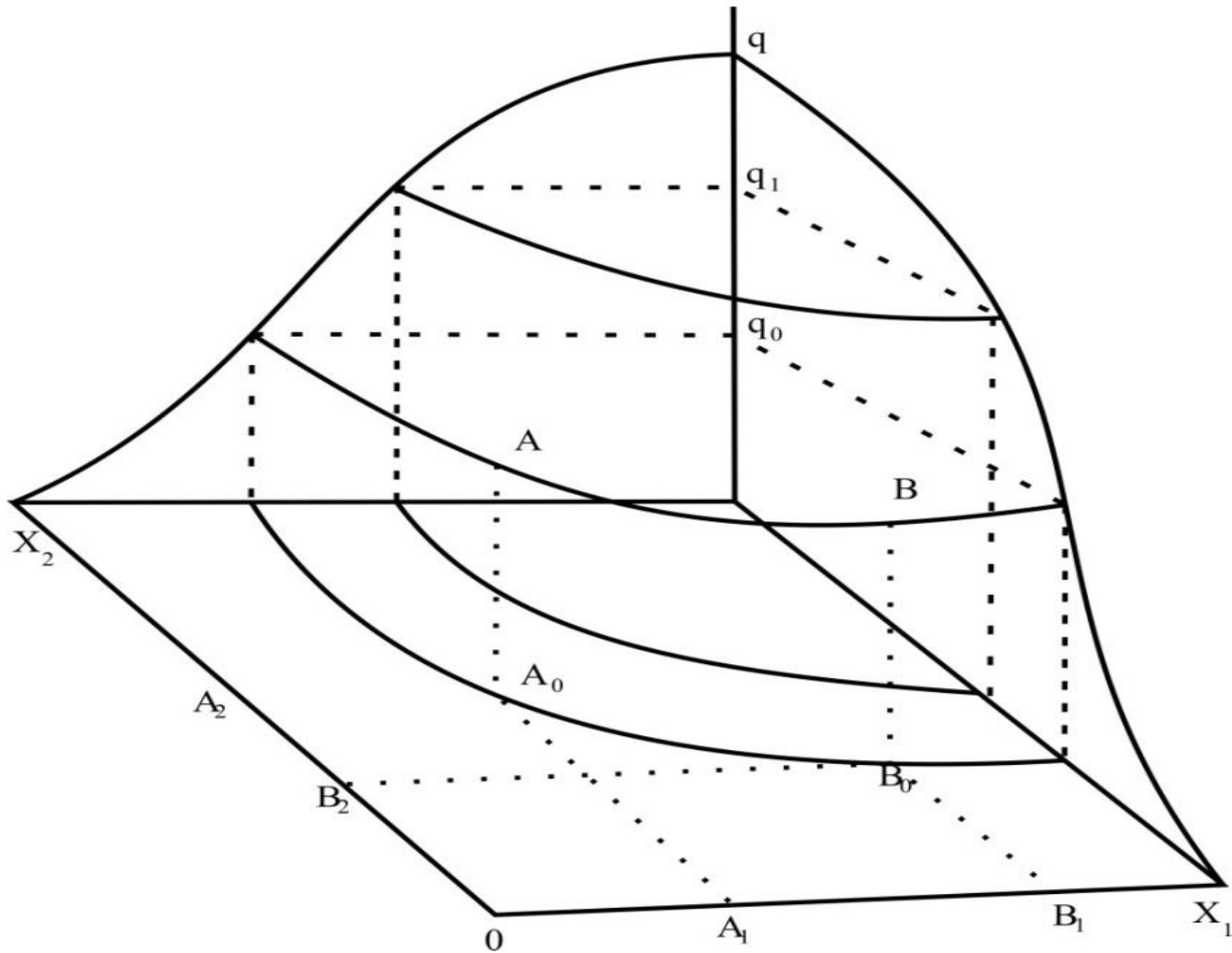
$$q = f(x_1, x_2)$$

Perubahan output q merupakan fungsi dari input variabel x_1 dan x_2 .

Tabel Produksi dengan Dua Input

x_2	Produksi							
8	9	46	69	92	109	124	136	144
7	13	46	69	91	108	123	134	140
6	16	42	66	88	106	120	128	132
5	15	37	60	80	100	113	120	121
4	13	30	54	72	85	93	95	95
3	10	24	39	52	61	66	66	64
2	6	12	17	21	24	26	25,5	24,5
1	3	6	8	9	10	10	9	7
x_1	1	2	3	4	5	6	7	7

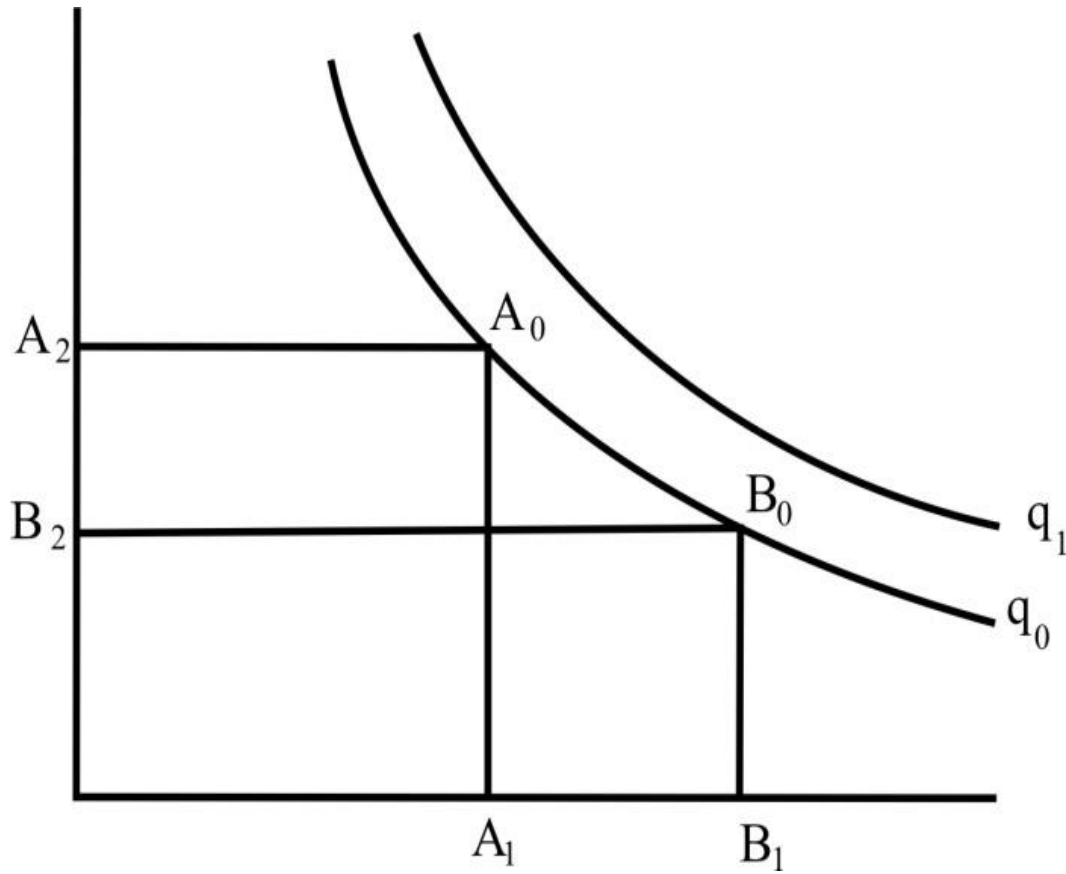
Grafik Steriometrik Fungsi Produksi dengan Dua Input



Isoquant

- Fungsi produksi pada gambar dalam dimensi tiga merupakan bidang melengkung q_0 dapat dihasilkan sepanjang garis pada bidang fungsi produksi setinggi q_0 yang merupakan garis trans. Garis trans ini diproyeksikan kebidang dasar, disebut *isoquant*.
- *Isoquant* adalah kurva yang menggambarkan semua kemungkinan kombinasi input untuk menghasilkan output tertentu.

Isoquant



Penggantian Input (*Input Substitution*)

- Suatu kondisi dimana salah satu input harus digantikan oleh input lain untuk mempertahankan tingkat output disebut *Marginal Rate of Technical Substitution* (Daya Substitusi atau Daya Pengganti Teknis Marginal/MRTS).

Tabel *Marginal Rate of Technical Substitution*

Isoquant I			Isoquant II			Isoquant III		
x_1	x_2	MRTS	x_1	x_2	MRTS	x_1	x_2	MRTS
2	11		4	13		6	15	
1	8	-3	3	10	-3	5	12	-3
2	5	3	4	7	3	6	9	3
3	3	2	5	5	2	7	7	2
4	2,3	0,7	6	4,2	0,8	8	6,2	0,8
5	1,8	0,5	7	3,5	0,7	9	5,5	0,7
6	1,6	0,2	8	3,2	0,3	10	5,3	0,2
7	1,8	-0,2	9	3,5	-0,3	11	5,5	-0,2

- $MRTS = -\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{dx_2}{dx_1}$

- $q = f(x_1, x_2)$

- $dq = f_1 dx_1 + f_2 dx_2$

- Pada suatu *isoquant* $dq = 0$

$$0 = f_1 dx_1 + f_2 dx_2 - \frac{dx_2}{dx_1} = \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow MRTS = \frac{MP_1}{MP_2}$$

MRTS sama dengan perbandingan *marginal product*. MRTS merupakan negatif dari *slope isoquant*. *Isoquant* selalu berslope negatif dan berkurva cembung (*convex*) yang menunjukkan bahwa MRTS menurun.