

HUKUM KENAIKAN HASIL BERKURANG

1. Pengertian Kenaikan Hasil Berkurang

Dalam proses produksi dikenal hukum kenaikan hasil berkurang (*Law of Diminishing Returns*) disingkat dengan LDR. LDR berlaku di sektor pertanian dan di luar pertanian. LDR berbunyi sebagai berikut:

Bila satu faktor produksi ditambah terus dalam suatu proses produksi, ceteris paribus, maka mula-mula terjadi kenaikan hasil, kemudian kenaikan hasil itu menurun, lalu kenaikan hasil nol dan akhirnya kenaikan hasil negatif.

Ceteris paribus artinya hal-hal lain bersifat tetap, faktor produksi lain tetap jumlahnya, hanya satu variabel tertentu yang berubah jumlahnya. Selain jumlah atau kuantitas maka kualitas faktor produksi itu juga sama.

Dalam LDR ini terdapat istilah-istilah produksi sebagai berikut:

1. TP (*total product*) atau produksi total yaitu jumlah produksi pada level pemberian input tertentu. Input adalah faktor produksi atau bagian/unsur faktor produksi, misalnya input pupuk adalah bagian dari faktor produksi modal, luas lahan adalah bagian dari faktor produksi alam.
2. AP (*average product*) hasil rata-rata atau produksi rata-rata yaitu jumlah hasil dibagi dengan jumlah input yang dipakai. Kalau AP tenaga kerja (*labor*) disingkat dengan APL (*Average Product of Labor*), kalau AP modal capital disingkat dengan APC (*Average Product of Capital*).
3. MP (*marginal product*) atau produk marjinal yaitu kenaikan hasil yang disebabkan oleh kenaikan atau pertambahan satu unit input. MP labor disingkat dengan MPL (*Marginal Product of Labor*) dan MP capital disingkat dengan MPC (*Marginal Product of Capital*), dan sebagainya.

LDR dapat dijelaskan bila satuan input dan output dalam satu proses produksi adalah kuantitatif, bila satuannya kualitatif sulit diterangkan, walaupun dalam proses produksi itu LDR berlaku. Kuantitatif artinya dapat diukur dengan satuan tertentu, misalnya jumlah output dan input dalam satuan Kg, Liter, hektar dan sebagainya. Kalau satuan hasil (output) maupun satuan input tidak secara kuantitatif, misalnya produksi sangat baik atau kurang baik, satuan input misalnya sangat banyak, agak kurang, maka LDR tidak dapat menjelaskannya. Ingat bahwa

\$

LDR berlaku jika hanya satu input yang berubah atau bertambah atau berkurang, misalnya hanya jumlah pupuk yang bertambah dari 100 kg per hektar menjadi 150 kg per hektar, jenis pupuknya adalah sama, factor-fakto yang lainnya adalah tetap. Faktor-faktor lain itu misalnya penyiangan tanaman, penyemprotan hama (dalam fisik dan biayanya atau modal) dan lain-lain. Kalau jumlah labor dan modal sama-sama berubah maka LDR tidak dapat berfungsi.

LDR ini berlaku dalam segala segi kehidupan.

Misalnya seorang mahasiswa jika membaca buku ekonomi pertanian:

- Membaca selama 1 jam dikuasai 2 lembar,
- membaca 2 jam dikuasai 5 lembar,
- membaca 3 jam dikuasai 9 lembar,
- membaca 4 jam dikuasai 11 lembar.

Kenaikan hasilnya atau MP membaca adalah:

- $(2-0)/(1-0) = 2;$
- $(5-2)/(2-1) = 3;$
- $(9-5)/(3-2) = 4.$

Jadi sampai membaca selama 3 jam kenaikan hasil (MP) naik, selanjutnya dengan membaca selama 4 jam $MP = (11-9)/(4-3) = 3$ lembar, pada saat ini MP sudah menurun.

Suatu percobaan pemupukan pada tanaman bayam, dengan keterangannya adalah:

- luas tanaman adalah 1 rante.
- diberikan pupuk urea pada 5 tingkat, satuannya adalah kg.
- produksinya adalah daun bayam, satuannya adalah kg.
- hasil analisis kenaikan hasilnya adalah seperti Tabel di bawah ini.

Tabel .. Kenaikan Hasil Usaha Bayam

Jumlah pupuk Urea (kg)	Jumlah Hasil bayam (kg)	Kenaikan Hasil Atau Marginal Product
0	5	0
5	30	$(30-5)/(5-0) = 5$
12	79	$(79-30)/(12-5) = 7$
20	151	$(151-79)/(20-12) = 9$
22	167	$(167-151)/(22-20) = 8$
25	188	$(188-167)/(25-23) = 7$

MP naik dari 0 ke 5 ke 7 ke 9, kemudian turun menjadi 8 ke 7

Jadi yang dimaksud dengan "kenaikan hasil berkurang" itu adalah marginal produknya, kalau produk totalnya belum menurun pada contoh produksi bayan tersebut. Jadi arti terminologi "kenaikan hasil berkurang" ini jangan disalah mengerti, jangan diartikan hasil naik tapi berkurang, disini kenaikannya yang berkurang. Akan lebih jelas pengertiannya pada uraian selanjutnya.

2. Kurva LDR Data Diskrit

LDR dapat diterangkan dengan angka-angka bersifat diskrit dan angka-angka bersifat kontinue. Angka bersifat diskrit adalah angka-angka bulat/ sederhانا misalnya 1 : 1,5 : 2, 2,5 dan seterusnya. Data kontinue atau data fungsi adalah angka yang diperoleh dari suatu fungsi, betapa kecil dan betapa besar angkanya dapat dipakai. Misalnya ada satu fungsi : $Y = 2X^2$, bila $X = 0,007$ maka $Y = 0,014$, bila $X = 700$ maka $Y = 980.000$, dan seterusnya. Selanjutnya LDR dapat pula lebih jelas jika disertai oleh grafik.

Satu contoh memakai data diskrit dengan grafiknya adalah sebagai berikut:

Tabel 29. LDR dengan Data/Angka Diskrit
(Data Hipotetik)

L Jumlah labor	TP Jh produksi	AP Pr. Rata2	MP Marginal Pro
0	0	0,00	0
1	2	2,00	2
2	5	2,50	3
3	9	3,00	4
4	12	3,00	3
5	14	2,80	2
6	15	2,50	1
7	15,5	2,21	0,5
8	14	1,75	-1,5
9	12	1,33	-2
10	9	0,90	-3

Gambar 12. Kurva LDR Data Diskrit



Perhatikan kurva data diskrit di atas, diperoleh hubungan-hubungan sebagai berikut:

1. Pada saat kurva APL mencapai maksimum, di kurva TP terdapat titik berubah arah (*inflection point*)
2. Pada saat MPL mencapai maksimum, yaitu $L = 3$, $TP = 9$, $APL = 3$ (seharusnya kalau dalam kurva fungsi $MPL = APL$), kurva MPL berpotongan dengan kurva APL, pada saat itu di kurva TP terdapat titik optimum (*optimum point*).
3. Pada saat $MPL = 0$ (kurva MPL berpotongan dengan sumbu X), di kurva TP terdapat titik maksimum (*maksimum point*). Ingat dalam 1 kurva LDR yang lengkap ada tiga titik maksimum yaitu maksimum TP, maksimum AP dan maksimum di MP.
4. Dari titik 0 sampai dengan AP maksimum, nilai MP naik, mulai dari situ sampai TP maksimum nilai MP turun hingga nol, mulai dari TP maksimum ke seterusnya nilai MP negatif.
5. Nilai AP tidak mungkin sampai nol, karena kurva AP sebagai asymptot saja dengan sumbu X.

Daerah antara optimum point dengan maksimum point disebut daerah rasionil atau daerah efisien, karena hanya di daerah itulah diperoleh perlakuan atau pemberian input yang efisien. Di sebelah kiri dan kanan daerah efisien disebut daerah *inefisien* atau daerah *irrational*.

3. Kurva LDR Data Kontinu

Pada buku-buku atau bahan bacaan lain yang menyinggung LDR selalu saja disajikan kurva data fungsi. Tetapi sayang tidak pernah dicantumkan datanya atau fungsi kurva LDR ini. Kurva ideal adalah kurva LDR data fungsi, penjelasan teoritis sebenarnya terdapat pada LDR data fungsi ini. Orang gampang menggambar kurva LDR itu, tetapi tidak tahu membuat fungsinya agar terdapat inflection point dalam kurvanya. Sungguh disayangkan, percuma kajian tentang LDR kalau tidak tahu bentuk fungsinya.

Agar dalam kurva dapat muncul titik berubah arah atau inflection point dan titik maksimum maka fungsi LDR itu harus mempunyai pangkat 2 (kuadrat) dan pangkat tiga (kubik).

- Pada X^2 koefisiennya harus positif,
- pada X^3 koefisiennya harus negatif.
- Sebagai contohnya adalah $Y = 25 + 36 X^2 - 2X^3$

Tabel ..Data Kurva LDR Fungsi $Y = 25 + 36 X^2 - 2X^3$

X	Y	MP	AP
0	25	0	0
1	41	30	41
1,5	58,75	40,5	39,1666
2	81	48	40,5
2,5	106,25	52,5	42,5
3	133	54	44,3333
3,5	159,75	52,5	45,6428
4	185	48	46,25
4,13435	191,3356	46,2795	46,2795
5	225	30	45
5,5	236,75	16,5	43,0454
6	241	0	40,1666
6,5	236,25	-19,5	36,3461
7	221	-42	31,5714

Gambar 13. Kurva LDR Fungsi $Y = 25 + 36X^2 - 2X^3$

Menghitung Marginal Product

Secara matematis ada teknik menghitung MP pada LDR.

Bila data diskrit maka MP =

Bila data kontinu atau fungsi maka MP =

Dalam menghitung MP data diskrit harus hati-hati, banyak buku yang menganggap MP itu sama dengan ΔY , Selama ΔX tetap = 1, maka itu tidak salah, tetapi kalau ΔX bukan sama dengan 1 maka nilai MP sudah jelas salah.

Contoh praktis:

Bila ΔX sama dengan 1:

X	Y	ΔX	ΔY	MP
1	3	0	0	0
2	6	1	(6-3) = 3	3
3	10	1	(10-6) = 4	4
4	12	1	(14-12) = 2	2

\$

Bila tidak sama dengan 1:

X	Y			MP=
1	3	0	0	0
3	6	(3-1) =2	(6-3) =3	3/2=1,5
7	10	(7-3) =4	(10-6) =4	4/4=1
8	12	(8-12)=-4	(14-12)=2	2/4=0,5

Bila data fungsi, misalnya fungsi $Y = 25+36X^2 - 2X^3$ maka harus dicari dulu fungsi Mp-nya yaitu:

$$= 72X - 6X^2$$

Jika $X = 9$ maka nilai $MP = (72 \times 9 - 6 \times 9^2) = 648 - 486 = 162$. Pada fungsi $Y = 25 + 36X^2 - 2X^3$ lebih rumit/sulit mencari nilai $MP = AP$. Via komputer diperoleh pada saat $X = 4,13435$; nilai $Y = 191,3357$; nilai $MP = AP = 46,2795$.

Nilai MP atau AP maksimum dapat pula dicari dengan menyamakan turunan pertama $MP = 0$, demikian pula turunan $AP = 0$. Kurva atau persamaan $AP = Y/X = (25+36X^2 - 2X^3) / X$

=

Elastisitas Produksi:

Elastisitas produksi, disingkat dengan E_p , adalah suatu konsep yang menyatakan perbandingan persentase perubahan jumlah output (Y) dengan persentase perubahan jumlah input (X). Atau secara singkat dapat dinyatakan:

$$E_p =$$

Dengan kata lain :

$$E_p = \frac{Y}{X}, \text{ jadi } 1/AP = (1)/(Y/X) = (1)/(AP)$$

Pada kurva LDR, pada titik optimum nilai $E_p = 1$, maka pada titik itu atau pada saat perpotongan kurva MP dengan kurva AP sehingga diperoleh nilai $MP = AP$. Pada titik maksimum TP terdapat nilai $E_p = 0$, dan nilai $MP = 0$. Dengan demikian daerah efisien pada LDR terletak antara:

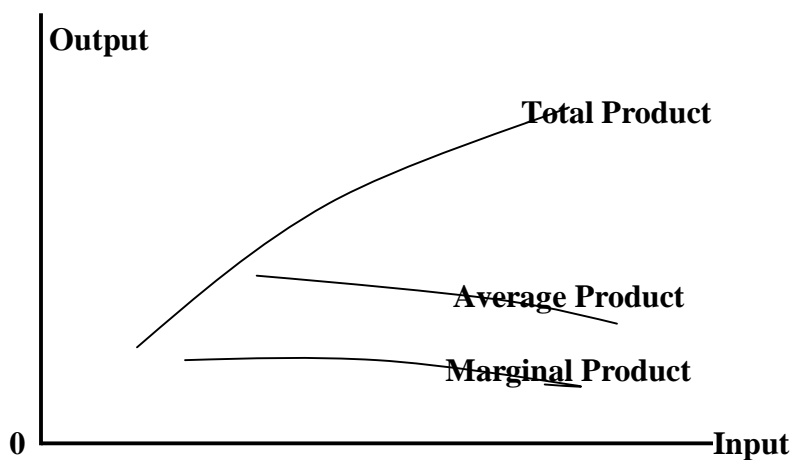
$$1 \leq E_p \leq 1$$

Kurva LDR yang telah digambarkan adalah penjelasan teoritis. Kenyataannya di lapangan tidaklah pernah diperoleh daerah kurva inefisien, bahkan titik maksimum juga jarang diperoleh, kecuali dengan sengaja dibuat percobaan.

Di lapangan mungkin pula diperoleh titik maksimum itu bukan sebagai titik, tetapi sebagai garis datar, artinya walaupun ditambah input pada level tertentu jumlah produksi atau TP adalah tetap.

Di lapangan kurva LDR tidak semulus kurva LDR teoritis, mungkin saja dalam daerah efisien ada turun naiknya kurva itu.

Gambar 14. Contoh Kurva LDR dari Lapangan



Ep, MP dan AP dengan angka:

Dari suatu observasi pada penggunaan pupuk di usahatani cabe diperoleh nilai $E_p = 0,8$. Ini berarti dalam kondisi tersebut bila pupuk ditambah 10% maka output cabe akan bertambah atau terjadi kenaikan hasil 8% dari jumlah output sebelumnya.

Dengan demikian bila diketahui besar E_p , dapat diketahui perubahan relatif jumlah output.

Bila $E_p = 1,5$ artinya bila ditambah pupuk 10% akan menambah jumlah output sebanyak 15%. Pemakaian input berada di daerah inefisien sebelah kiri. Ini menunjukkan masih diperlukan penambahan jumlah pupuk agar tercapai kondisi efisien.

Jika dikatakan $MP = 0,8$ artinya dengan penambahan input pupuk 1 kg akan menambah output sebesar 0,8 kg. Ini adalah angka absolut. Kalau angka E_p adalah angka relatif.

Jika dikatakan $AP = 0,8$ kg artinya jumlah output dibagi dengan jumlah input (jumlah pupuk) pada level pemakaian pupuk tertentu akan memberikan produksi rata-rata sebesar 0,8 kg. Ini juga angka absolut.

Berapa MP jika $E_p = 0,8$ dan $AP = 0,8$??

Dengan diketshuinys hubungan antara: MP, AP dan E_p , maka dapat diketahui besarnya MP jika diketahu AP dan E_p , dapat diketahui berapa besarnya AP jika diketahui MP dan EP, dapat diketahui E_p jika diketahui MP dan AP.

- $E_p =$
- $MP = E_p \times AP$
- $AP =$

Kalau diketahui dengan menaikkan jumlah pupuk 20% pada 1 Ha tomat, maka akan diperoleh kenaikan hasil 15%. Berapa E_p -nya? Soal ini tidak dapat diselesaikan dengan MP, AP yang disebutkan di atas. Tetapi jawabannya adalah:

$$E_p =$$

$$\text{Jadi } E_p = 15\% / 20\% = 0,75,$$