

**MODUL II**  
**PRAKTIKUM STATISTIK DAN PROYEKSI PENDUDUK**  
Semester VII

**Penyusun:**

Dr. Gatningsih, MT.  
Ahmad Ripa'i, S.Pd. M.Si



**PROGRAM STUDI KEPENDUDUKAN DAN PENCATATAN SIPIL**  
**FAKULTAS PERLINDUNGAN MASYARAKAT**  
**INSTITUT PEMERINTAHAN DALAM NEGERI**  
**TAHUN 2022**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>BAB VIII Analisis Regresi Linier Sederhana</b> .....	<b>1</b>
1. Tujuan Pembelajaran.....	1
1.1. Tujuan Umum .....	1
1.2. Tujuan Khusus.....	1
2. Uraian Isi Pembelajaran.....	1
2.1. Persamaan Garis Regresi.....	3
2.2. Analisis Regresi Satu Prediktor.....	5
3. Analisis Varian Garis Regresi .....	14
3.1. Hakikat Analisis Regresi .....	14
3.2. Rasio F Regresi.....	15
3.3. Analisis Regresi Satu Prediktor.....	15
4. Rangkuman .....	21
5. Tes Formatif .....	21
Daftar Pustaka .....	21
<b>BAB IX Analisis Korelasi</b> .....	<b>22</b>
1. Tujuan Pembelajaran.....	22
1.1. Tujuan Umum .....	22
1.2. Tujuan Khusus.....	22
2. Uraian Isi Pembelajaran.....	22
2.1. Analisis Korelasi Pearson Product Moment (PPM).....	23
2.1.1. Kegunaan Korelasi PPM .....	23
2.1.2. Asumsi .....	23
2.1.3. Kelayakan Nilai $r$ .....	24
2.1.4. Menghitung Nilai $r$ .....	24
2.2. Analisis Korelasi Rank Spearman .....	28
2.2.1. Guna Korelasi Rank .....	28
2.2.2. Rumus Korelasi Rank.....	28
2.3. Langkah-langkah menghitung koefisiensi korelasi rank .....	29
3. Rangkuman .....	31
4. Tes Formatif .....	31
Daftar Pustaka .....	32
<b>BAB X Ukuran Dasar Data Kependudukan</b> .....	<b>33</b>
1. Tujuan Pembelajaran.....	33
1.1. Tujuan Umum .....	33
1.2. Tujuan Khusus.....	33
2. Uraian Isi Pembelajaran.....	33
2.1. Angka Mutlak dan Relatif .....	33
2.2. Ratio dan Reit.....	34
2.3. Distribusi Frekuensi .....	36
2.4. Teknik Pro-rating.....	37
3. Rangkuman .....	40
4. Tes Formatif .....	41
Daftar Pustaka .....	41
<b>BAB XI Proyeksi Data Penduduk</b> .....	<b>42</b>
1. Tujuan Pembelajaran.....	42
1.1. Tujuan Umum .....	42
1.2. Tujuan Khusus.....	42
2. Uraian Isi Pembelajaran.....	42

2.1. Proyeksi Penduduk .....	42
2.1.1. Teknik Pengukuran Perkembangannya Penduduk.....	42
2.1.2. Contoh Perhitungan Proyeksi Penduduk .....	43
2.2. Contoh Hasil Penelitian dengan Menggunakan Analisis Proyeksi .....	48
3. Rangkuman .....	47
4. Tes Formatif .....	60
Daftar Pustaka .....	61
	64

## BAB VIII

### ANALISIS REGRESI LINIER SEDERHANA

#### 1. Tujuan Pembelajaran

##### 1.1 Tujuan Umum

Mampu menjelaskan Analisis Regresi Linier Sederhana

##### 1.2 Tujuan Khusus

Analisis Regresi linier

1. Menaksir Parameter Regresi
2. Menghitung dan me-nyusun Persamaan Regresi
3. Membuat Garis Regresi

#### 2. Uraian Isi Pembelajaran

Pada banyak kasus banyak ditemukan bahwa munculnya suatu gejala sering diikuti atau didahului oleh gejala-gejala lain secara sistematis. Oleh karena itu, kemudian timbul pertanyaan apakah gejala-gejala tersebut saling berkaitan? Selain itu, juga dapat dipertanyakan apakah munculnya suatu gejala akan diikuti oleh gejala-gejala yang lain? Misalnya, setiap kali terjadi kegagalan panen, harga bahan makanan naik; sebaliknya jika panen melimpah, harga bahan makanan turun; belajar yang dilakukan secara teratur sering memberikan hasil prestasi yang lebih baik; dan sebagainya.

Pemertanyaan-pemertanyaan tersebut dapat disederhanakan secara ringkas ke dalam dua pemertanyaan yang saling berkaitan, yaitu (1) apakah ada hubungan antar gejala yang diamati tersebut, dan (2) apakah munculnya suatu gejala dapat dipergunakan untuk memprediksikan munculnya gejala-gejala yang lain?

Untuk mengetahui ada atau tidaknya kaitan antar gejala -yang dalam istilah statistik dikonkretkan menjadi variabel- tersebut, kemudian dilakukan uji statistik dengan mempergunakan **teknik korelasi**.

Sebaliknya, untuk mengetahui apakah suatu gejala atau variabel dapat dipergunakan untuk memprediksikan gejala-gejala atau variabel-variabel yang lain, dilakukan uji statistik dengan mempergunakan **teknik analisis regresi**.

Kedua teknik statistik tersebut berkaitan. Jika suatu variabel mempunyai hubungan dengan variabel-variabel yang lain, kiranya juga dapat dipertimbangkan bahwa keadaan variabel-variabel tersebut dapat dipergunakan untuk memprediksikan keadaan variabel itu.

Namun, jika tidak ada hubungan antar variabel tersebut, variabel-variabel itu juga tidak dapat untuk memprediksikan keadaan suatu variabel, dan alat yang tepat untuk mempertimbangkan variabel-variabel itu adalah lewat rata-rata hitung.

Dengan kata lain, uji analisis regresi hanya dapat dan atau perlu dilakukan jika telah diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antar variabel yang bersangkutan.

Jadi, dalam kaitan ini dapat dikatakan bahwa kita berusaha mengetahui keadaan suatu variabel, misalnya variabel Y, lewat variabel lain, misalnya X. Atau sebaliknya, kita berusaha mengetahui keadaan variabel X lewat variabel Y.

Adanya korelasi yang signifikan antara variabel Y dan X sekaligus mengimplikasikan bahwa pengetahuan tentang variabel Y juga berarti pengetahuan tentang variabel X, atau sebaliknya.

Artinya, keadaan variabel Y itu dapat dipahami atau diprediksikan dari variabel X. Misalnya, karena terjadi kegagalan panen (variabel X), maka dapat diprediksikan bahwa harga bahan makanan (variabel Y) akan naik, atau sebaliknya, naiknya harga bahan makanan (Y) dapat dipahami karena terjadinya kegagalan panen (X).

Variabel **X** yang di depan disebut sebagai **variabel bebas (independen)**, dalam analisis regresi sering disebut sebagai **variabel prediktor**, sedang variabel **Y** yang sebagai **variabel terikat (dependen)** sebagai **variabel kriterium**.

Jika hubungan antara variabel Y dan X itu sempurna, yaitu dengan  $r = 1,00$  atau  $r = -1,00$ , prediksi yang dibuat juga dapat sempurna. Misalnya, dalam sebuah pengukuran hasil belajar mahasiswa untuk mata kuliah Metodologi Penelitian dan Statistik, diperoleh data sebagaimana terlihat dalam Tabel 1.

Korelasi antara kedua variabel Metodologi Penelitian dan Statistik tersebut adalah sempurna ( $r = 1,00$ ). Jika ada dua orang mahasiswa yang mendapat skor Metodologi Penelitian 66 dan 72, dapat diprediksikan bahwa skor untuk Statistik masing-masing adalah 76 dan 82. Atau sebaliknya, jika ada dua orang mahasiswa yang mendapat skor Statistik 78 dan 74, skor Metodologi Penelitian keduanya adalah 68 dan 64.

Dengan demikian, jika antara dua variabel diketahui mempunyai korelasi yang sempurna, pengukuran terhadap salah satu variabel sekaligus sudah menginformasikan keadaan skor kedua variabel tersebut.

Namun, pada kenyataannya jarang terdapat korelasi yang sempurna di antara variabel-variabel yang secara teoretis mempunyai kaitan, dan bahkan besarnya korelasi antarvariabel pun, sebagaimana terlihat pada Tabel 1 di depan, jarang sama besar walaupun sama-sama signifikan.

Oleh karena itu, ketepatan dan atau signifikansi prediksi haruslah dihitung melalui uji statistik yang berupa analisis regresi.

**Tabel 5.1. Skor Hasil Pengukuran Kemampuan Metodologi Penelitian dan Statistik Mahasiswa**

No. Urut Subyek	Metodologi Penelitian (X)	Statistik (Y)
1	50	60
2	55	65
3	60	70
4	65	75
5	65	75
6	70	80
7	75	85
8	80	90

## 2.1 Persamaan Garis Regresi

Sebagaimana dikemukakan di atas, kita dapat memprediksikan harga variabel Y (kriterium) berdasarkan variabel X (prediktor), atau sebaliknya. Hubungan antara variabel prediktor dengan variabel kriterium biasanya dilukiskan dalam sebuah garis, yang disebut sebagai garis regresi. Garis regresi ada yang berbentuk garis *line* (lurus) dan ada pula yang melengkung (berbentuk *kurve*). Dalam suatu penghitungan analisis regresi pada umumnya orang berasumsi bahwa garis regresinya linear. Namun, untuk membuktikan linear atau tidaknya garis regresi tersebut, perlu dilakukan uji linearitas. Sebab jika garis regresi yang diperoleh tidak linear, ia tidak dapat dikenai rumus yang sama, melainkan harus dihitung dengan rumus yang lain yaitu dengan rumus garis regresi non linear yang salah satunya berupa; regresi eksponensial.

Garis regresi linear dapat diduga dengan mempergunakan persamaan garis regresi. Persamaan itu dipergunakan untuk memprediksikan nilai Y (variabel kriterium) berdasarkan X (variabel prediktor). Karena jumlah prediktor dapat bervariasi, misalnya 1, 2, 3, atau lebih. Rumus-rumus persamaan garis regresi juga berbeda-beda tergantung berapa jumlah variabel prediktornya. Adapun rumus persamaan garis regresi dengan satu prediktor (dan satu variabel kriterium) adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$\hat{Y}$  : Y yang diprediksikan

Y : Variabel kriterium

X : Variabel prediktor

b : Koefisien prediktor

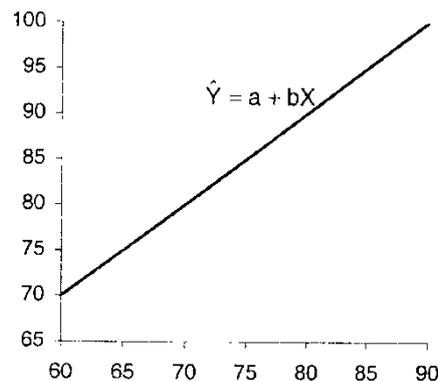
a : Bilangan konstan

Prediksi juga dapat dilakukan sebaliknya, yaitu memprediksikan nilai  $X$  berdasarkan  $Y$ . Garis persamaan regresi untuk maksud itu adalah tinggal membalik posisi  $X$  dengan  $Y$ . Rumus yang dimaksud adalah rumus sebagai berikut:

$$\hat{X} = a + bY$$

Jika harga bilangan  $a$  dan  $b$  dalam persamaan garis regresi sudah ditemukan berdasarkan data yang ada, garis regresinya dapat dipergunakan untuk meramalkan nilai  $Y$  ( atau  $X$  ), yang sekaligus merupakan nilai dugaan titik bagi  $Y$  itu. Besarnya  $Y$  hasil observasi dengan  $Y$  belum tentu sama, tetapi setidaknya diharapkan bahwa kedua nilai tersebut tidak terlalu berjauhan.

Garis regresi dilukiskan dalam bentuk garis miring yang lurus (linear). Kemiringan garis itu secara sederhana dapat dinyatakan sebagai rasio perbedaan garis vertikal (variabel kriterium,  $Y$ , misalnya Kemampuan Menerapkan Informasi) dengan garis horisontal (variabel prediktor,  $X$ , misalnya Kemampuan Memahami Informasi). Gambar 5.1 berikut merupakan contoh lukisan garis regresi dengan persamaan  $\hat{Y} = a + bX$ .



**Gambar 5.1 Garis Regresi untuk Variabel Prediktor (X) dan Variabel Kriterium (Y)**

Dengan mempergunakan garis regresi seperti pada gambar 5.1, kita mengetahui berapa skor kemampuan mengarang argumentatif ( $y$ ) jika skor Kemampuan Memahami Informasinya ( $X$ ) mendapat 70, 75, atau 83, yaitu yang merupakan titik pertemuan dari garis yang ditarik dari skor ( $X$ ,) tersebut.

Rumus persamaan regresi untuk membuat garis regresi di atas merupakan garis yang paling cocok, atau merupakan garis dengan kuadrat residu terkecil (disingkat garis kuadrat terkecil). Tujuan pembuatan garis regresi adalah untuk memprediksikan harga variabel kriterium berdasarkan harga variabel prediktor dengan kesalahan yang sekecil mungkin. Tujuan itu dapat dinyatakan terwujud jika kesalahan prediksi itu sama dengan nol. Kesalahan prediksi inilah yang disebut sebagai residu. Selain itu, suatu prediksi dikatakan efisien jika jumlah kuadrat residu adalah minimal atau paling kecil.

Untuk keperluan pembuatan prediksi, harga koefisien prediktor dan bilangan konstan pada persamaan regresi di atas harus ditemukan. Penghitungan harga koefisien

prediktor dan bilangan konstan dilakukan berdasarkan data yang sedang dianalisis. Contoh penghitungan harga-harga yang dimaksud dicontohkan pada pembicaraan analisis regresi dengan satu variabel prediktor berikut.

## **2.2 Analisis Regresi Satu Prediktor**

Dalam analisis regresi satu prediktor berarti terdapat satu variabel kriterium dan satu variabel prediktor. Misalnya, antara variabel sikap terhadap sastra dengan kemampuan apresiasi sastra, antara variabel IQ dengan indeks prestasi, antara IQ dengan kemampuan apresiasi, antara Kemampuan Memahami Informasi dengan kemampuan niengarang argumentatif, dan lain-lain.

Sebagaimana dikemukakan sebelumnya, analisis regresi dapat dilakukan jika antara kedua variabel yang akan dianalisis itu mempunyai korelasi yang signifikan. Maka, tugas pertama yang harus dilakukan adalah menghitung korelasi antara kedua variabel tersebut untuk mengetahui signifikansinya. Jika koefisien korelasi ( $r$ ) yang diperoleh signifikan, karena telah mempunyai landasan yang kuat untuk membuat prediksi, tugas berikutnya adalah menghitung atau membuat dan melukis garis persamaan regresi.

Untuk memudahkan pemahaman apa yang dikemukakan berikut dicontohkan penghitungan-penghitungan yang dimaksud berdasarkan data konkret (fiktif). Misalnya, kita bermaksud melakukan penelitian apakah Kemampuan Menerapkan Informasi mahasiswa dapat diprediksikan berdasarkan Kemampuan Memahami Informasi. Untuk itu kita harus melakukan pengukuran terhadap kedua variabel tersebut.

Setelah dilakukan pengukuran untuk kedua variabel tersebut terhadap 20 orang mahasiswa, hasilnya terlihat pada Tabel 5.2.

Untuk dapat membuat prediksi dan atau membuat persamaan garis regresi, haruslah ditempuh melalui berbagai penghitungan. penghitungan-penghitungan yang harus dilakukan itu adalah sebagai berikut:

**1) Penghitungan Korelasi antara Variabel Prediktor (Kemampuan Memahami Informasi (X) dengan Variabel Kriteria (Y)**

Tabel 5.2 Skor Hasil Pengukuran Kemampuan Memahami Informasi (X) dan Kemampuan Mengarang Argumentatif (Y) Mahasiswa

No Urut Subyek	Kemampuan Memahami Informasi	Kemampuan Menerapkan Informasi (Y)
1	125	82
2	123	80
3	123	78
4	121	75
5	121	78
6	120	80
7	118	75
8	118	78
9	115	75
10	115	72
11	113	75
12	112	75
13	110	68
14	110	65
15	110	70
16	108	65
17	108	65
18	105	65
19	105	62
20	102	60
N = 20	$\Sigma = 2.282$ $\Sigma X^2 = 261.258$	$\Sigma Y = 1.443$ $\Sigma Y^2 = 104.953$ $\Sigma XY = 165.456$

Rumus yang dipergunakan untuk menghitung korelasi kita ambil rumus korelasi yang langsung dari skor kasar, yaitu rumus .

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$= \frac{20(165456) - (2282)(1443)}{\sqrt{[(20)(261258) - (2282^2)][(20)(104953) - (1443^2)]}}$$

$$= \frac{3309120 - 3292926}{\sqrt{(17636)(16811)}} = 0,9404967 = 0,940$$

## 2) Konsultasi tabel nilai-nilai *r product momento*

Hasil penghitungan korelasi (*r*) antara variabel prediktor Kemampuan Memahami Informasi dengan variabel kriterium Kemampuan Menerapkan Informasi di atas kemudian dikonsultasikan dengan *r* tabel. Nilai *r* tabel untuk *N* = 20 pada taraf signifikansi 1 % adalah sebesar 0,561. Dengan demikian, koefisien korelasi (*r*) yang diperoleh lebih besar daripada nilai *r* tabel (*P* < 0,01).

Oleh karena koefisien korelasi (*r*) signifikan, hal itu dapat dipergunakan sebagai landasan untuk membuat prediksi lewat analisis regresi, yaitu memprediksikan Kemampuan Menerapkan Informasi berdasarkan Kemampuan Memahami Informasi, atau sebaliknya. Dengan kata lain penghitungan analisis regresi dapat dilanjutkan karena telah memenuhi prasyarat.

## 3) Penghitungan Persamaan Garis Regresi

Penghitungan persamaan regresi yang dimaksudkan untuk dapat melukiskan garis regresi adalah mempergunakan rumus 1 :  $\hat{Y} = a + bX$ . Untuk mengisi persamaan itu, harga koefisien prediktor (*b*) dan bilangan konstan (*a*) yang merupakan nilai dugaan kuadrat terkecil haruslah terlebih dahulu diketemukan. Ada beberapa rumus yang dapat dipergunakan untuk menghitung harga-harga tersebut. Dalam contoh penghitungan berikut akan dilakukan dengan dua rumus. Kedua rumus yang dimaksud adalah sebagai berikut. Rumus pertama: untuk menghitung harga *b* dan bilangan konstan *a* dipergunakan rumus 3 :

$$b = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{N(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad \text{atau: } b = \frac{\sum XY - N\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - N\bar{X}^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b\sum X}{N} \quad \text{atau: } a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

Selain mempergunakan rumus di atas, untuk menghitung harga *b* dan *a* juga dapat dipergunakan rumus 4 sebagai berikut :

$$1. \sum XY = b\sum X^2 - a\sum X \quad 2. \sum Y = b\sum X + Na$$

Jika ingin yang sebaliknya, yaitu memprediksikan *X* dari *Y*; dengan rumus persamaan garis regresi 2, untuk menghitung bilangan *a* dan *b* itu mempergunakan rumus 5 berikut:

$$b = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2} \quad \text{atau } b = \frac{\sum XY - N\bar{X}\bar{Y}}{\sum Y^2 - N\bar{Y}^2}$$

$$a = \frac{\sum X - b\sum Y}{N} \quad \text{atau } a = \bar{X} - b\bar{Y}$$

Contoh penghitungan berikut adalah untuk prediksi Y dari X. Sebagaimana terlihat pada Tabel 2 di atas, telah diketahui bahwa :  $N = 20$ ,  $\Sigma X = 2.282$ ,  $\Sigma Y = 1.443$ ,  $\Sigma X^2 = 261.258$ ,  $\Sigma Y^2 = 104.953$ , dan  $\Sigma XY = 165.456$ . Untuk menemukan harga b dan a, data-data itu kemudian dimasukkan ke dalam rumus di atas. Dengan tujuan memberikan contoh, rumus 2 dan 3 akan dilakukan penghitungannya sebagai berikut.

(1) Penggunaan rumus 3 :

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{20(165.456) - (2.282)(1.443)}{20(261.258) - (2.282)^2} \\
 &= \frac{3.309.120 - 3.292.926}{5.225.160 - 5.207.524} \\
 &= 0,9182354
 \end{aligned}$$

Hasil penghitungan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam rumus berikutnya untuk menemukan bilangan konstan a.

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{1.443 - (0,9182354)(2.282)}{20} \\
 &= \frac{-652,41318}{20} \\
 &= -32,620659
 \end{aligned}$$

Harga b dan a hasil penghitungan di atas kemudian dimasukkan yang dipergunakan untuk ke dalam persamaan garis regresi, yaitu memprediksikan Y berdasarkan X:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$\hat{Y} = -32,620659 + 0,9182354X$$

Jadi, persamaan  $\hat{Y} = -32,620659 + 0,9182354X$  adalah persamaan garis regresi yang dicari.

(2) Penggunaan rumus 4 :

$$(1) \Sigma XY = \Sigma X^2 b + \Sigma X a$$

$$(2) \Sigma Y = \Sigma X b + N a$$

$$(1) 165.456 = 261.258 b + 2.282 a$$

$$(2) 1.443 = 2.282 b + 20a.$$

Persamaan tersebut diselesaikan secara simultan : persamaan (1) dibagi dengan 2.282 dan persamaan (2) dibagi dengan 20, dan hasilnya:

$$(3) 72,50482 = 114,48642b + a$$

$$(4) 72,15 = 114,1b + a$$

$$(5) 0,35482 = 0,38642b$$

$$b = 0,9182236$$

Untuk menemukan bilangan konstan a dipergunakan kembali persamaan 4 :

$$1. 72,15 = 114,1b + a$$

$$72,15 = 114,1 (0,9182236) + a$$

$$a = -32,619313$$

Harga b dan a hasil penghitungan di atas kemudian dimasukkan ke dalam persamaan garis regresi, yaitu yang dipergunakan untuk memprediksikan Y berdasarkan X:

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$= -32,619313 + 0,9182236X$$

Jadi, persamaan  $\hat{Y} = -32,619313 + 0,9182236X$  adalah persamaan garis regresi yang dicari.

Harga bilangan b dan a hasil penghitungan kedua rumus di atas ada sedikit perbedaan, yaitu sekian angka di belakang koma. Hal itu mungkin terjadi karena kurangnya daya muat kalkulator untuk menampung sebanyak mungkin angka di belakang koma itu. Walau demikian, karena perbedaan itu relatif kecil, untuk sementara hal itu dapat diabaikan, dan untuk keperluan prediksi dapat dipergunakan salah satu.

#### 4) Penghitungan Y Prediksi ( $\hat{Y}$ ) dari X

Untuk menghitung besarnya Y hasil prediktif ( $\hat{Y}$ ), data-data hasil observasi di atas, yaitu besarnya skor-skor individual X dimasukkan ke dalam persamaan itu. Misalnya, untuk harga X yang masing-masing sebesar 125, 123, dan 121, besarnya  $\hat{Y}$ , dengan mempergunakan harga bilangan a dan b hasil penghitungan rumus pertama adalah sebagai berikut :

Untuk X = 125

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= 0,9182354 (125) - 32,620659 \\ &= 82,158766\end{aligned}$$

Untuk X = 123

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= 0,9182354 (123) - 32,620659 \\ &= 80,322295\end{aligned}$$

Untuk X = 121

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= 0,9182354 (121) - 32,620659 \\ &= 78,485824\end{aligned}$$

Jika semua  $\hat{Y}$  dihitung dari semua skor individual X sebagaimana terdapat di dalam Tabel 5.2 di atas, hasilnya akan terlihat pada Tabel 5.3.

#### 5) Penghitungan Harga Residu

Penghitungan persamaan regresi mungkin saja mengalami kesalahan-kesalahan. Kesalahan prediksi itu, sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, disebut sebagai **residu**. Persamaan itu dapat dinyatakan sebagai garis yang paling cocok jika kesalahan prediksi itu sama dengan nol, atau merupakan garis dengan kuadrat residu

terkecil (disingkat: garis kuadrat terkecil). Harga residu ( $\hat{y}$ ) merupakan selisih antara data yang diobservai ( $Y$ ) dengan hasil prediksi ( $\hat{Y}$ ).

Tabel 5.3. Prediksi Kemampuan Mengarang Arumentatif ( $Y$ ) dari Kemampuan Memahami Informasi ( $X$ ) dengan Persamaan Garis Regresi  $\hat{Y} = -32,620659 + 0,9182354X$

No. Urut Subyek	Kemampuan Memahami Informasi ( $X$ )	Kemampuan Menerapkan Informasi ( $Y$ )	Kemampuan Menerapkan Informasi Prediksi ( $\hat{Y}$ )
1.	125	82	82,158766
2.	123	80	80,322295
3.	123	78	80,322295
4.	121	75	78,485824
5.	121	78	78,485824
6.	120	80	77,567589
8.	118	75	75,731118
8.	118	78	75,731118
9.	115	75	72,976412
10.	115	72	72,976412
11.	113	75	71,139941
12.	112	75	70,221706
13.	110	68	68,385235
14.	110	65	68,385235
15.	110	70	68,385235
16.	108	65	66,548764
18.	108	65	66,548764
18.	105	65	63,794058
19.	105	62	63,794058
20.	102	60	61 039352

Untuk mengetahui harga residu dalam contoh penghitungan di atas secara keseluruhan, hal itu dapat dilihat lewat penghitungan Tabel 5.4.

Sebagai perbandingan persamaan  $Y = -32,619313 + 0,9182236X$  hasil penghitungan rumus kedua (4) dihitung juga harga residunya. Persamaan yang lebih baik adalah yang harga kuadrat residunya lebih kecil. Penghitungan yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.4 Penghitungan Harga Residu Prediksi Kemampuan Mengarang Argumentatif (Y) dari Kemampuan Memahami Informasi (X) dengan Persamaan Garis Regresi  $\hat{Y} = -32,620659 + 0,9182354X$

No. Urut	(X)	(Y)	( $\hat{Y}$ )	$\hat{y} (Y - \hat{Y})$	$\hat{y}^2$
1.	125	82	82,158766	-0,158766	0,0252066
2.	123	80	80,322295	-0,322295	0,103874
3.	123	78	80,322295	-2,322295	5,3930541
4.	121	75	78,485824	-3,485824	12,150969
5.	121	78	78,485824	-0,485824	0,2360249
6.	120	80	77,567589	2,432411	5,9166233
8.	118	75	75,731118	-0,731118	0,5345335
8.	118	78	75,731118	2,268882	5,1475442
9.	115	75	72,976412	2,023588	4,0949084
10.	115	72	72,976412	-0,976412	0,9533803
11.	113	75	71,139941	3,860059	14,900055
12.	112	75	70,221706	4,778294	22,832094
13.	110	68	68,385235	-0,385235	0,148406
14.	110	65	68,385235	-3,385235	11,459816
15.	110	70	68,385235	1,614765	2,607466
16.	108	65	66,548764	-1,548764	2,3986699
18.	108	65	66,548764	-1,548764	2,3986699
18.	105	65	63,794058	1,205942	1,4542961
19.	105	62	63,794058	-1,794058	3,2186441
20.	102	60	61,039352	-1,039352	1,0802526
$\Sigma$	2.282	1.443	1.443	0	76,829861

Jumlah kuadrat residu dari persamaan  $\hat{Y} = 0,9182236X - 32,619313$  yang sebesar 97,054779 di atas, ternyata lebih besar daripada jumlah kuadrat residu dari persamaan  $\hat{Y} = 0,9182354X - 32,620659$  yang sebesar 76,829861. Dengan demikian, penghitungan persamaan regresi yang mempergunakan rumus 3 dalam contoh ini lebih teliti daripada penggunaan rumus 4.

Tabel 5.5. Penghitungan Harga Residu Prediksi Kemampuan Mengarang Argurne (Y) dari Kemampuan Memahami Informasi (X) dengan Persamaan Garis Regresi  $- 32,619313 + 0,9182236X$

No Urut	(X)	(Y)	( $\hat{Y}$ )	$\hat{y}$ (Y- $\hat{Y}$ )	$\hat{y}$
1.	125	82	82,158637	-0,158637	0,0251656
2.	123	80	80,32219	-0,32219	0,1038064
3.	123	78	80,32219	-2,32219	5,3925664
4.	121	75	78,485743	-3,485743	12,150404
5.	121	78	78,485743	-0,485743	0,2359462
6.	120	80	77,567519	2,432481	5,9169638
8.	118	75	75,731072	-0,731072	0,5344662
8.	118	78	75,731072	2,268928	5,1480343
9.	115	75	72,976401	2,023599	4,0949529
10.	115	72	72,976401	-0,976401	0,9533589
11.	113	75	71,139954	3,860046	14,899955
12.	112	75	70,22173	4,77827	22,831864
13.	110	68	68,385283	-0,385283	0,1484429
14.	110	65	68,385283	-3,385283	11,460141
15.	110	70	68,385283	1,614717	2,6073111
16.	108	65	66,548836	-1,548836	2,398893
18.	108	65	66,548836	-1,548836	2,398893
18.	105	65	63,794165	1,205835	1,454038
19.	105	62	63,794165	-1,794165	3,219028
20.	102	60	61,039494	-1,039494	1,0805478
$\Sigma$	2.282	1.443	1.443	0,000	97,054779

## 6) Melukis Garis Regresi

Setelah persamaan garis regresi ditemukan, hal lain yang perlu dilakukan adalah membuat garis regresi dalam sebuah peta. Pelukisan garis regresi sebenarnya merupakan bentuk lain penampilan hasil penghitungan regresi setelah diterapkan pada data hasil observasi. Penampilan hasil penghitungan yang pertama adalah berupa penghitungan Y dan harga residu sebagaimana disajikan pada Tabel 5.4 dan, 5.5 di atas. Jika pada tabel-tabel itu merupakan penyajian hasil penghitungan yang berupa angka-angka, pada gambar garis persamaan regresi merupakan penyajian dalam

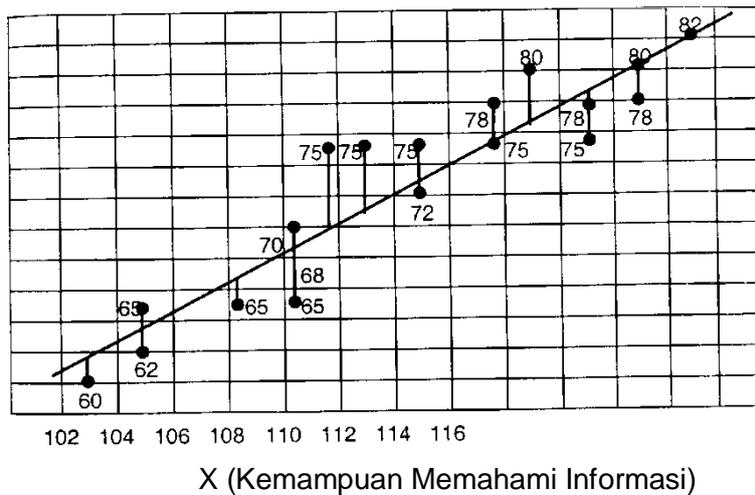
bentuk visual. Karena garis Persamaan regresi juga mencerminkan dan atau menunjukkan letak harga-harga Y , gambar garis itu juga disebut sebagai `peta sebaran' atau `diagram scatter'.

**6.1) Garis persamaan regresi untuk persamaan**

$Y = -32,620659 + 0,9182354X$  atau sebagaimana data yang terlihat pada Tabel 5.4 di atas dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut.

Y (Kemampuan Menerapkan Informasi)

84 82 80 78 76 74 72 70 68 66 64 62 60



Gambar 5.2 Diagram Scatter dan Garis Persamaan Regresi untuk Persamaan  $\hat{Y} = 0,9182354X - 32,620659$  sebagaimana dalam Tabel 5.4

Garis yang ditarik dari garis persamaan regresi ke titik tiap skor merupakan residu yang disebabkan oleh kesalahan prediksi. Jadi, semakin jauh letak skor itu dari garis regresi, hal itu menunjukkan semakin besarnya kesalahan prediksi dari data observasi. Kesalahan prediksi dapat menghasilkan bilangan positif dan dapat pula negatif. Kesalahan dengan bilangan positif berarti bahwa data observasi lebih besar daripada bilangan prediksi dan dalam gambar letaknya adalah di atas garis regresi. Sebaliknya, kesalahan dengan bilangan neg berarti bahwa data observasi lebih kecil daripada bilangan pred dan dalam gambar letaknya adalah di bawah garis regresi. Namun besarnya bilangan kesalahan prediksi yang di atas dan di bawah garis regresi tersebut sama sehingga jika dijumlah keduanya akan sama dengan nol.

### 3. Analisis Varians Garis Regresi

Analisis regresi pada hakikatnya merupakan analisis varians garis regresi. Analisis varians garis regresi dapat dilakukan untuk prediksi yang terdiri dari satu, dua, tiga, dan lebih prediktor. Sebelum penyajian rumus-rumus regresi dalam beberapa prediktor, berikut terlebih dahulu dikemukakan hakikat analisis regresi.

#### 3.1 Hakikat Analisis Regresi

Analisis regresi sebenarnya kependekan dari analisis varians garis regresi, yaitu analisis varians terhadap garis regresi. Ia dimaksudkan untuk menguji signifikansi garis regresi yang diperoleh. Dengan demikian, sebagaimana analisis varians, hasil analisis regresi juga akan menghasilkan rasio F.

Konsep analisis terhadap garis regresi dapat dijelaskan lewat Gambar 5.2 berikut yang juga dibuat berdasarkan data pada Tabel 5.4 dan Gambar 5.2.

Selain peta sebaran skor dan garis regresi, pada gambar di atas juga terdapat garis yang ditarik dari tiap garis kesalahan prediksi (residu) ke garis tengah yang menunjukkan letak rata-rata hitung  $\bar{Y}$ , yaitu  $\bar{Y} = 72,15$  (diperoleh dari  $1.443: 20 = 72,15$ ). Penyimpangan (deviasi) letak skor terhadap garis regresi menghasilkan garis residu (lambang:  $\hat{y}$ ). Garis yang merupakan perpanjangan dari garis residu ke garis rata-rata hitung ( $\bar{Y}$ ) yang ditulis secara putus-putus (---) itulah yang merupakan penyimpangan dari garis regresi yang kemudian disebut sebagai garis regresi (lambang:  $\hat{y}$ ).

Jumlah penyimpangan garis residu dan penyimpangan garis regresi merupakan penyimpangan garis total (lambang:  $y$ ). Jadi, penyimpangan total tidak lain adalah selisih sebuah skor ( $Y$ ) dari rata-rata hitungnya ( $\bar{Y}$ ). Misalnya, sebuah skor  $Y = 82$ , maka  $y = 82 - 72,15 = 9,85$ . Bilangan penyimpangan total ( $y = 9,85$ ) itu merupakan jumlah dari penyimpangan garis residu dan garis regresi. Dengan demikian:  $y = \hat{y} + \hat{y}$ . Itulah sebabnya, jika residu ( $\hat{y}$ ) membesar, regresi ( $\hat{y}$ ) mengecil. Atau sebaliknya, jika residu kecil, regresi akan menjadi besar.

Dalam sebuah pengukuran terdapat relatif banyak skor, maka penyimpangan garis residu dan garis regresi juga akan banyak. Karena tiap skor mempunyai deviasi garis residu dan regresi yang sering tidak sama besar, maka dapat dihitung rata-rata hitung garis residu (disingkat:  $RK_{res}$ ) dan rata-rata hitung garis regresi (disingkat:  $RK_{reg}$ ). Selain itu, analog dengan analisis varians, tentu saja terdapat jumlah kuadrat garis residu (disingkat:  $JK_{res}$ ), jumlah kuadrat garis regresi (disingkat:  $JK_{reg}$ ), dan jumlah kuadrat garis total (disingkat, JKT atau  $\Sigma y^2$ ).

### 3.2 Rasio F Regresi

Karena dalam analisis regresi yang dianalisis adalah varians garis regresi, hasil penghitungan analisis regresi juga menghasilkan bilangan atau rasio F, atau lengkapnya **F regresi** (disingkat:  $F_{reg}$ ). Rasio F diperoleh dengan membandingkan antara rata-rata hitung garis regresi ( $RK_{reg}$ ) dengan rata-rata hitung garis residu ( $RK_{res}$ ). Adapun rumus untuk memperoleh rasio  $F_{reg}$  adalah sebagai berikut.

$$F_{reg} = \frac{RK_{reg}}{RK_{res}}$$

$F_{reg}$  : Bilangan F garis regresi

$RK_{reg}$  : Rata-rata hitung kuadrat garis regresi

$RK_{res}$  : Rata-rata hitung kuadrat garis residu

Jadi, besar kecilnya bilangan  $F_{reg}$  akan ditentukan oleh besar kecilnya rata-rata hitung kuadrat garis regresi ( $RK_{reg}$ ) dan rata-rata hitung kuadrat garis residu ( $RK_{res}$ ). Jika ( $RK_{reg}$ ) besar sedang ( $RK_{res}$ ) kecil, mungkin sekali akan menghasilkan yang  $F_{reg}$  signifikan. Demikian juga jika sebaliknya. Untuk menguji signifikansi bilangan  $F_{reg}$  yang diperoleh, harga bilangan itu perlu dikonsultasikan, juga sama dengan analisis varians, pada Tabel Nilai-nilai Kritis F.

### 3.3 Analisis Regresi Satu Prediktor

Ada beberapa cara untuk menghitung nilai  $F_{reg}$ , yaitu langsung dari skor mentah, berdasarkan koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ), dan dengan metode skor deviasi. Berikut dibicarakan dan sekaligus dicontohkan penghitungan nilai  $F_{reg}$  yang langsung dari skor mentah dan koefisien korelasi, sedang yang dengan metode skor deviasi hanya akan ditunjukkan rumus-rumusnyanya.

#### a. Penghitungan $F_{reg}$ Berdasarkan Skor Mentah

Langkah-langkah yang dipakai untuk menghitung nilai  $F_{reg}$  inirip dengan langkah penghitungan F anava satu jalan di depan. Agar pembicaraan-lebih konkret, rumus-rumus yang dikemukakan langsung diikuti dengan contoh penghitungan. Data-data yang dipakai adalah data dalam Tabel 2, yaitu dalam penghitungan korelasi antara variabel prediktor Kemampuan Memahami Informasi (X) dan variabel kriterium Kemampuan Menerapkan Informasi (Y), serta data hasil penghitungan liarsamaan regresi rumus 3. Data-data yang telah dimiliki itu adalah:

N=20	$\Sigma X = 2.282$	$\Sigma Y = 1.443$	$b = 0,9182354$
	$\Sigma X^2 = 261.258$	$\Sigma Y^2 = 104.953$	$a = 32,620659$
		$\Sigma XY = 165.456$	

### 1) Penghitungan Jumlah Kuadrat Total (JKT)

Jumlah kuadrat total (JKT atau  $\Sigma y^2$  untuk skor deviasi) dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$JKT = \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{N}$$

Data-data yang telah tersedia di atas kemudian dimasukkan ke dalam rumus:

$$\begin{aligned} JKT &= 104.953 - \frac{(1.443)^2}{20} \\ &= 104.953 - 104.112,45, \\ &= 840,55 \end{aligned}$$

### 2) Penghitungan Jumlah Kuadrat Regresi (JK<sub>reg</sub>)

Rumus yang dipergunakan adalah sebagai berikut.

$$JK_{reg} = b\Sigma XY + a\Sigma Y - \frac{(\Sigma Y)^2}{N}$$

Data-data yang telah tersedia di atas kemudian dimasukkan ke dalam rumus:

$$\begin{aligned} JK_{reg} &= (0,9182354)(165.456) + (-32,620659)(1.443) - \frac{(1.443)^2}{20} \\ &= 151.927,56 - 47.071,611 - 104.112,45 = 743,4954 \end{aligned}$$

### 3) Penghitungan Jumlah Kuadrat Residu (JK<sub>res</sub>)

Rumus yang dipergunakan adalah sebagai berikut.

$$JK_{res} = \Sigma Y^2 - b\Sigma XY - a\Sigma Y$$

Karena  $JKT = JK_{reg} + JK_{res}$ , untuk menghemat tenaga, penghitungan dapat mempergunakan rumus:  $JK_{res} = JKT - JK_{reg}$ . Data-data yang telah tersedia di atas dimasukkan ke dalam rumus:

$$\begin{aligned} JK_{res} &= 840,55 - 743,4954 \\ &= 97,0546 \end{aligned}$$

### 4) Penghitungan Rata-rata Hitung Kuadrat Regresi (RK<sub>reg</sub>) dan Residu (RK<sub>res</sub>)

Rumus yang dipergunakan adalah rumus 10 dan 11 berikut

$$RK_{reg} = \frac{JK_{reg}}{db_{reg}} \text{ dan}$$

$$RK_{res} = \frac{JK_{res}}{db_{res}}$$

Derajat kebebasan (db) untuk garis regresi ( $db_{reg}$ ) adalah sama dengan jumlah variabel prediktor, sedang db untuk garis residu ( $db_{res}$ ) adalah: db total dikurangi  $db_{reg}$ ,

dan db total adalah N-1. Jadi,  $db_{reg}$  untuk contoh penghitungan di atas adalah 1, sedang  $db_{res}$  adalah:  $20-1-1 = 18$ . Data itu kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$RK_{reg} = \frac{743,4954}{1}$$
$$= 743,4954 \text{ dan}$$
$$RK_{res} = \frac{97,0546}{18}$$
$$= 5,3919222$$

#### 5) Penghitungan Nilai F Regresi ( $F_{reg}$ )

Penghitungan Nilai F Regresi ( $F_{reg}$ ) adalah mempergunakan rumus rasio F sebagaimana dikemukakan di atas, yaitu rumus 6.

$$F_{reg} = \frac{743,4954}{5,3919222}$$
$$= 137,8906 \text{ dan (dibulatkan menjadi: } 137,89)$$

#### 6) Konsultasi Tabel Nilai-nilai F

Sama halnya dengan konsultasi pada hasil penghitungan analisis varians, nilai F hasil penghitungan analisis regresi juga dikonsultasikan pada Tabel Nilai-nilai F. Aturannya juga sama, yaitu db kolom sebelah kiri adalah untuk RK yang lebih kecil, sedang db pada kolom atas untuk RK yang lebih besar.

Tabel Nilai-nilai F dengan db 1 lawan 18 menunjukkan bahwa taraf signifikansi 5% dan 1% masing-masing sebesar 4,41 dan 8,28. Jadi, nilai  $F_{reg}$  yang sebesar 137,89 signifikan baik pada taraf signifikansi 5% maupun 1%. Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa skor Kemampuan Memahami Informasi dapat dipergunakan untuk memprediksikan skor Kemampuan Menerapkan Informasi. Atau sebaliknya, skor Kemampuan Menerapkan Informasi dapat diprediksikan dari skor Kemampuan Memahami Informasi.

#### 7) Pembuatan Tabel Ringkasan Analisis Regresi

Sama halnya dengan hasil analisis varians, hasil penghitungan analisis regresi juga biasa dirangkum dalam sebuah tabel ringkasan. Hasil-hasil penghitungan di atas disajikan ke dalam Tabel 5.6 sebagai berikut.

Tabel 5.6 Ringkasan Analisis Regresi

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat (JK)	db	Rata-rata Hitung Kuadrat (RK)	F Observasi (Freg)	F Teoretis (Ft)
Regresi (reg)	743,4954	1	743,4954	137,89	4,41(5%)
Residu (res)	97,0546	18	5,39 19222		8,28(1%)
Total	840,55	19			
P<0,01					

b. Penghitungan  $F_{reg}$  Berdasarkan Korelasi  $r_{xy}$

Jika koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ) sudah ditemukan, hal itu dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk menghitung nilai  $F_{reg}$ . Paling tidak cara ini dapat dipakai sebagai alternatif cara yang pertama di atas. Sebagaimana pembicaraan rumus-rumus di atas, agar lebih konkret, rumus-rumus yang dikemukakan juga akan langsung diikuti dengan contoh penghitungan. Data-data yang dipakai juga sama, yaitu data  $r_{xy}$  berdasarkan Tabel 2 dan data-data lain yang telah dihitung. Data-data yang telah dimiliki itu adalah :

N=20	$\Sigma X = 2.282$	$\Sigma Y = 1.443$	$b = 0,9182354$
	$\Sigma X^2 = 261.258$	$\Sigma Y^2 = 104.953$	$a = 32,620659$
		$\Sigma XY = 165.456$	$r_{xy} = 0,9404967$
			$\Sigma y^2 = 840,55$

1) Penghitungan Jumlah Kuadrat Total (JKT)

Jumlah Kuadrat Total (JKT) tidak lain adalah  $y^2$ . Jadi, rumus yang dipergunakan untuk menghitung  $\Sigma y^2$  adalah juga rumus [8.7]. Dalam contoh penghitungan di atas,  $\Sigma y^2$  telah ditemukan, yaitu 840,55.

2) Penghitungan Jumlah Kuadrat Regresi ( $JK_{reg}$ )

Rumus yang dipergunakan adalah sebagai berikut.

$$JK_{reg} = (r^2)(\Sigma y^2)$$

Data yang telah dimiliki di atas dimasukkan ke dalam tersebut:

$$\begin{aligned} JK_{reg} &= (r^2)(\Sigma y^2) \\ &= (0,9404967^2)(840,55) \\ &= 743,4951 \end{aligned}$$

3) Penghitungan Jumlah Kuadrat Residu ( $JK_{res}$ )

Rumus yang dipergunakan adalah sebagai berikut.

$$JK_{res} = (1-r^2)(\Sigma y^2)$$

atau, analog dengan cara di atas, dapat dipergunakan rumus:  $JK_{res} = \Sigma y^2 - JK_{reg}$ . Data yang telah ada dimasukkan ke dalam rumus itu:

$$\begin{aligned} JK_{res} &= 840,55 - 743,4951 \\ &= 97,0549 \end{aligned}$$

#### 4) Penghitungan Rata-rata Hitung Kuadrat Regresi ( $RK_{reg}$ ) dan Residu ( $RK_{res}$ )

Rumus yang dipergunakan mirip dengan rumus 10 dan 11 di atas, yaitu masing-masing jumlah kuadrat dibagi dengan db pasangannya. Jika dituliskan, rumus adalah sebagai berikut.

$$RK_{reg} = \frac{(r^2)(\Sigma y^2)}{db_{reg}} \text{ dan}$$

$$RK_{res} = \frac{(1 - r^2)(\Sigma y^2)}{db_{res}}$$

Data yang ada dimasukkan ke dalam kedua rumus tersebut:

$$\begin{aligned} RK_{reg} &= \frac{(0,9404967^2)(840,55)}{1} \\ &= 743,4951 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RK_{res} &= \frac{(1 - 0,9404967^2)(840,55)}{18} \\ &= 5,3919389 \end{aligned}$$

#### 5) Penghitungan Nilai F Regresi ( $F_{reg}$ )

Penghitungan Nilai F Regresi ( $F_{reg}$ ) juga mempergunakan rumus rasio  $F_{reg}$  yang sama dengan 6.

$$\begin{aligned} F_{reg} &= \frac{743,4951}{5,3919389} \\ &= 137,89012 \text{ (dibulatkan menjadi: 137,89)} \end{aligned}$$

#### 6) Konsultasi Tabel Nilai-nilai F dan Pembuatan Tabel Ringkasan

Hasil penghitungan nilai  $F_{reg}$  berdasarkan koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ) di atas memberikan hasil yang kurang lebih sama dengan penghitungan berdasarkan angka kasar sebelumnya. Oleh karena itu, kesimpulan yang dapat diambil dan pembuatan tabel ringkasan juga kurang lebih sama, maka hal itu tidak akan diulangi lagi.

#### c. Penghitungan $F_{reg}$ Berdasarkan Skor Deviasi

Skor deviasi merupakan skor mentah yang telah diolah ke dalam bilangan-bilangan tertentu, yaitu dengan menghitung selisih antara skor mentah dengan rata-rata hitungnya. Misalnya, skor deviasi  $y$ ,  $x_1$ , dan  $x_2$  berasal dari:  $y = Y - \bar{Y}$ ,  $x_1 = X_1 - \bar{X}$ , dan  $x_2 = X_2 - \bar{X}_2$  dan seterusnya. Agar tidak mengulang-ulang kaji, penghitungan  $F_{reg}$  dengan metode skor deviasi tidak akan dicontohkan di sini, namun ditunjukkan rumus-rumusnya.

Rumus-rumus yang dipergunakan untuk menghitung nilai  $F_{reg}$  sebagaimana dibicarakan di atas dapat dirangkum ke dalam sebuah tabel. Contoh rangkuman yang dimaksud ditunjukkan dalam penghitungan  $F_{reg}$  dengan metode skor deviasi berikut.

Tabel 5.7 Rangkuman Rumus Penghitungan Analisis Regresi Satu Prediktor dengan Metode Skor Deviasi

Sumber Variasi	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-rata Hitung	$F_{reg}$
Regresi (reg)	1	$(\sum xy)^2 / (\sum x^2)$	JKreg/m	RKreg/RKres~9
Residu (res)	N-2			
		$\sum y^2 - (\sum xy)^2 / \sum x^2$		res
			JKres/ n-m-1	
Total	N-1	$\sum y^2$		

#### 1) Uji Linearitas Garis Regresi

Sebagaimana dikemukakan di depan, kita sering mengasumsikan bahwa sebaran skor yang akan diolah garis regresinya linear<sup>1</sup> sehingga begitu saja mempergunakan parameter garis regresi  $Y = a + bX$ . Padahal, mungkin saja sebaran skor itu tidak linear atau berbentuk kurve sehingga harus dipergunakan parameter lain, yaitu parameter untuk analisis regresi nonlinier atau regresi eksponensial. Penghitungan persamaan regresi linear lebih “sederhana” daripada yang nonlinier.

Namun, kepastian linear atau tidaknya sebaran skor data yang dimiliki tidak cukup dipertanggungjawabkan dengan asumsi-asumsi. Untuk memperoleh kepastian itu, harus dilakukan uji linearitas.

Uji linearitas garis regresi juga dilakukan dengan menghitung nilai F, yaitu dengan mempergunakan hipotesis nol ( $H_0$ ). Jika nilai F yang ditemukan lebih kecil dari P 0,05, garis regresi data skor yang bersangkutan dinyatakan linear. Sebaliknya, jika nilai F itu lebih besar daripada P 0,05, garis regresi itu berarti tidak linear, dan sebagai konsekuensinya data itu haruslah digarap dengan regresi nonlinier.

Adapun rumus untuk mendapatkan nilai F untuk uji linearitas yang dimaksud adalah sebagai berikut.

$$F = \frac{\frac{X1^2}{(k-2)}}{\frac{X2^2}{(N-k)}}$$

Sedang  $X1^2$  dan  $X2^2$  dicari dengan rumus berikut :

$$Y_i^2 \quad (\sum Y)^2 \quad b^2 (N-1)s_x$$

$$X1^2 = \sum \frac{ni}{N} - \frac{N}{N} -$$

$$X2^2 = \sum Y^2 - \frac{Yi^2}{\sum ni}$$

Yi : skor pengamatan (variabel kriterium) pada tiap ni (gabungan dari n1, n2, n3 dan nk)

ni : jumlah skor pada tiap pengamatan k

(gabungan dari n1, n2, n3 dan nk)

Untuk contoh penghitungan uji linearitas garis regresi dengan rumus-rumus di atas, diambil kembali data Tabel

N=20	$\sum X = 2.282$	$\sum Y = 1.443$
	$\sum X^2 = 261.258$	$\sum Y^2 = 104.953$
	$\sum XY = 166.456$	$b = 0,9182354$

Dengan demikian, belum semua data yang diperlukan telah tersedia, maka data-data itu masih harus dihitung berdasarkan data skor yang ada di dalam tabel. Penghitungan yang harus dilakukan adalah penghitungan  $s^2$ , ni, (n1 + n2 + ... nk) dan Yi (Y1 + Y2 + ... Yk). Dari kalkulator tangan dapat ditemukan bahwa  $s_x = 6,812$ , sedang yang lain penghitungannya ditunjukkan sebagai berikut.

Hasil penghitungan  $Xi^2$  dan  $X2^2$  tersebut kemudian dimasukkan ke dalam rumus F 16: Tabel nilai-nilai kritis F pada p 0,05 dengan db 10 lawan 8 adalah 3,34, maka nilai F yang diperoleh di bawah nilai F tabel. Jadi, Ho diterima. Hal itu berarti bahwa garis regresi untuk data Tabel 2 linear. Dengan demikian, data-data itu dapat diolah dengan analisis regresi linear sehingga kita tidak perlu beralih ke regresi non linear.

#### 4. Rangkuman

Untuk mengetahui ada atau tidaknya kaitan antar gejala -yang dalam istilah statistik dikonkretkan menjadi variabel- tersebut, kemudian dilakukan uji statistik dengan mempergunakan teknik korelasi. Sebaliknya, untuk mengetahui apakah suatu gejala atau variabel dapat dipergunakan untuk memprediksikan gejala-gejala atau variabel-variabel yang lain, dilakukan uji statistik dengan mempergunakan teknik analisis regresi.

#### 5. Tes Formatif

1. Apa yang dimaksud dengan variabel bebas ?
2. Apa yang dimaksud dengan variabel terikat

#### DAFTAR PUSTAKA

- Nurgiyantoro, Gunawan, Marzuki, 2002. *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Kuswadi, Mutiara, 2004. *Statistik Berbasis Komputer*. Elex Media Komputindo. Jakarta

## **BAB IX**

### **ANALISIS KORELASI**

#### **1. Tujuan Pembelajaran**

##### **1.1 Tujuan Umum**

Mampu menjelaskan Analisis Korelasi

##### **1.2 Tujuan Khusus**

Analisis korelasi:

1. Jenis-jenis dan kegunaan Korelasi
2. Analisis Korelasi Pearson Product
3. Analisis Korelasi Rank Spearman

#### **2. Uraian Isi Pembelajaran**

Korelasi adalah istilah statistik yang menyatakan derajat hubungan linier antara dua variabel atau lebih, yang ditemukan oleh Karl Pearson pada awal 1900. Oleh sebab itu terkenal dengan sebutan Korelasi Pearson Product Moment (PPM). Korelasi adalah salah satu teknik analisis statistik yang paling banyak digunakan oleh para peneliti. Karena peneliti umumnya tertarik terhadap peristiwa-peristiwa yang terjadi dan mencoba untuk menghubungkannya. Misalnya kita ingin menghubungkan antara tinggi badan dengan berat badan, antara umur dengan tekanan darahnya, antara motivasi dengan prestasi belajar atau bekerja dan seterusnya.

Hubungan antara dua variabel di dalam teknik korelasi bukanlah dalam arti hubungan sebab akibat (timbal-balik), melainkan hanya merupakan hubungan searah saja. Hubungan sebab akibat, misalnya : kemiskinan dengan kejahatan; kebersihan dengan kesehatan; kemiskinan dengan kebodohan. Untuk jelasnya, hubungan sebab akibat dapat diuraikan sebagai berikut : orang yang bodoh dapat menyebabkan dirinya miskin, sebaliknya orang yang miskin dapat menyebabkan dirinya bodoh demikian seterusnya. Jadi tidak jelas mana yang menjadi penyebab dan manan yang menjadi akibat..

Keadaan ini berbeda dengan hubungan searah (linier) di dalam analisis korelasi. Dalam korelasi hanya dikenal hubungan searah saja (bukan timbal balik), misalnya : (1) tinggi badan menyebabkan berat badannya bertambah, tetapi berat badannya bertambah belum tentu menyebabkan tinggi badannya bertambah pula; (2) meningkatnya pemakaian mobil pribadi menyebabkan macetnya lalau lintas, tetapi macetnya lalau lintas belum tentu meningkatkan pemakaian mobil pribadi; demikian seterusnya. Akibatnya, dalam korelasi dikenal penyebab dan akibatnya. Data penyebab atau yang mempengaruhi disebut variabel bebas. Dan data akibat atau yang

dipengaruhi disebut variabel terikat. Istilah variabel bebas disebut juga independen variabel yang biasanya dilambangkan dengan huruf X.

Variabel-variabel yang akan dihubungkan terdiri atas berbagai tingkatan data. Tingkatan data meliputi data nominal, ordinal, interval, dan rasio. Tingkatan data tersebut menentukan analisis korelasi mana yang paling tepat digunakan. Oleh sebab itu, sebelum mempelajari analisis korelasi maka macam-macam tingkatan data tersebut sudah dipahami sepenuhnya.

Jenis-jenis analisis korelasi meliputi :

1. Analisis Korelasi Pearson Product Moment (PPM)
2. Analisis Korelasi Ganda
3. Analisis Korelasi Parsial
4. Analisis Korelasi Rank

Beberapa analisis korelasi yang paling banyak digunakan diuraikan sebagai berikut :

## **2.1 Analisis Korelasi Pearson Product Moment (PPM)**

Korelasi Pearson Product Moment (PPM) sering disingkat korelasi saja merupakan salah satu teknik korelasi yang paling banyak digunakan dalam penelitian sosial termasuk di bidang pemerintahan. Besarnya angka korelasi disebut koefisien korelasi dinyatakan dengan lambang  $r$ .

### **2.1.1 Kegunaan Korelasi PPM**

- a. Untuk menyatakan ada atau tidaknya hubungan yang signifikan antara variabel satu dengan variabel lainnya
- b. Untuk menyatakan besarnya sumbangan variabel satu terhadap yang lainnya yang dinyatakan dalam persen. Dengan demikian, maka  $r^2$  disebut koefisien determinasi atau koefisien penentu. Hal ini disebabkan  $r^2 \times 100\%$  terjadi dalam variabel terikat Y yang dipengaruhi oleh variabel X

### **2.1.2 Asumsi**

Asumsi ataupun persyaratan yang harus dipenuhi dalam menggunakan korelasi PPM adalah :

- a. Variabel yang dihubungkan mempunyai data yang berdistribusi normal
- b. Variabel yang dihubungkan mempunyai data linier
- c. Variabel yang dihubungkan mempunyai data yang dipilih secara acak (random)
- d. Variabel yang dihubungkan mempunyai pasangan sama dari subjek yang sama pula (variasi skor variabel yang dihubungkan harus sama).
- e. Variabel yang dihubungkan mempunyai data interval atau rasio

### 2.1.3 Kelayakan Nilai r

a. Batas nilai r

Nilai r terbesar +1 dan terkecil -1 sehingga ditulis  $-1 \leq r \leq +1$ . Untuk  $r = +1$  disebut hubungannya positif sempurna dan hubungannya linier langsung sangat tinggi. Sebaliknya jika  $r = -1$  disebut hubungannya negatif sempurna dan hubungannya tidak langsung (*indirect*) sangat tinggi, yang disebut *inverse*.

b. Hanya untuk hubungan linier saja

c. Tidak berlaku untuk sampel dengan varian = 0, karena z tidak dapat dihitung dan akhirnya r tidak dapat dihitung juga

d. r tidak mempunyai satuan (dimensi)

Jika  $r = +1$  diberi makna hubungan kedua variabel adalah linier, positif dan sangat tinggi; dan jika  $r = -1$ , diberi arti hubungan kedua variabel adalah linier, negatif dan sangat tinggi. Bagaimana jika nilai r terdapat diantara -1 dengan +1 misalnya +0.7, +0.01, -0.5, dan -0.2. Untuk menjawab pertanyaan ini, maka makna dari r yang kita hitung dapat dikonsultasikan dengan tabel dibawah ini

Tabel. Interpretasi dari Nilai r

r	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
0,01 – 0.20	Sangat rendah
0.21 - 0.40	Rendah
0.41 – 0.60	Agak rendah
0.61 – 0.80	Cukup
0.81 – 0.99	Tinggi
1	Sangat tinggi

e. Macam nilai r

Setelah kita menghitung nilai r dari sekian banyak penelitian, akhirnya dapat disimpulkan bahwa nilai r itu dapat dibedakan atas lima macam yaitu : +1, +0..., 0, -0..., dan -1. Atau dengan kata lain, harga maksimal r adalah +1 dan harga minimal r adalah -1, yang kalau ditulis dalam bentuk matematis menjadi  $-1 \leq r \leq +1$

### 2.1.4 Menghitung Nilai r

Sebelum macam-macam nilai r diberikan, maka terlebih dahulu disajikan cara untuk mendapatkan atau menghitung nilai r itu sendiri.

Cara menghitung nilai r ada empat yaitu :

a. Tabel biasa

b. Tabel peta korelasi

- c. Tabel distribusi frekuensi
- d. Kalkulator, dan komputer

Berikut ini dibatasi pada perhitungan korelasi dengan menggunakan tabel biasa saja, sebab tabel peta korelasi dan tabel distribusi frekuensi sudah banyak ditinggalkan orang karena terlalu sulit. Sedangkan perhitungan r dengan kalkulator dan komputer sangatlah ditentukan oleh spesifikasi masing-masing yang dibahas dalam buku tersendiri

Penggunaan tabel biasa untuk menghitung korelasi merupakan dasar untuk menerapkan rumus korelasi dan cara ini termasuk yang paling mudah dibandingkan dengan kedua tabel di atas.

Langkah-langkah menghitung r dengan menggunakan bantuan tabel biasa adalah sebagai berikut :

- 1). Asumsikan bahwa persyaratan untuk menggunakan analisis korelasi PPM telah terpenuhi
- 2). Tulis  $H_1$  dan  $H_0$  dalam bentuk kalimat
  - a.  $H_1$  : Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara variabel X dengan Y
  - b.  $H_0$  : Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara Variabel X dengan Y
- 3) Tulis  $H_1$  dan  $H_0$  dalam bentuk statistik
 

$H_1 : r \neq 0$

$H_0 : r = 0$
- 4) Buatlah tabel penolong untuk menghitung r dengan tabel berikut ini

Tabel . Penolong Untuk Menghitung r

No	$X_i$	$Y_i$	$\sum(X_i - X)$	$\sum(X_i - Y)$	$x^2$	$y^2$	$xy$
1							
2							
3							
n							
	$X_i$	$Y_i$	0	0	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$

5) Cari  $r_{hitung}$  dengan menggunakan rumus :

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

atau

$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2)(\sum (y_i - \bar{y})^2)}}$$

Jika persamaan regresi y atas x sudah dihitung dapat digunakan rumus :

$$r_{xy} = \frac{n \sum (x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i))}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

atau

$$r^2 = \frac{bn \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}$$

6) Tentukan taraf signifikansinya ( $\alpha$ )

7) Tentukan kriteria pengujian signifikansi korelasi yaitu : Jika  $-r_{tabel} \leq r_{hitung} \leq r_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak atau korelasinya tidak signifikan

8) Tentukan dk dengan rumus =  $n - 2$

Dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) seperti pada langkah 6) dan  $N_{tabel}$  tersebut dengan menggunakan tabel r kritis Pearson didapat nilai  $r_{tabel}$

9) Bandingkan  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  dan konsultasikan dengan kriteria langkah 7) tadi

10) Buat kesimpulannya

11) Jika diminta, maka hitunglah besarnya sumbangan variabel X terhadap Y

#### Contoh soal :

Diketahui data 5 responden tentang motivasi (X) dan Kinerja (Y). Buktikan bahwa kedua variabel itu mempunyai hubungan linier yang positif.

X	1	2	3	4	5
Y	4	3	5	7	6

Jawab :

- 1) Asumsikan bahwa persyaratan untuk menggunakan analisis korelasi PPM telah terpenuhi
- 2) Tulis  $H_1$  dan  $H_0$  dalam bentuk kalimat
  - a.  $H_1$  : Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara variabel X dengan Y
  - b.  $H_0$  : Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara Variabel X dengan Y
- 3) Tulis  $H_1$  dan  $H_0$  dalam bentuk statistik
 

$H_1 : r \neq 0$

$H_0 : r = 0$

Buatlah tabel penolong untuk menghitung r dengan tabel berikut ini

Tabel . Penolong Untuk Menghitung r

No	$X_i$	$Y_i$	$\sum(X_i - \bar{X})$	$\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$	$x^2$	$y^2$	xy
1	1	4	-2	-1	4	1	2
2	2	3	-1	-2	1	4	2
3	3	5	0	0	0	0	0
4	4	7	1	2	1	4	2
5	5	6	2	1	4	1	2
	$\bar{X}=3$	$\bar{Y}=5$	0	0	$\sum x^2=10$	$\sum y^2=10$	$\sum xy=8$

3.1 Cari  $r_{hitung}$  dengan menggunakan rumus :

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{8}{\sqrt{(10 \times 10)}} = 0,800$$

4) Tentukan taraf signifikansinya ( $\alpha$ ) = 0.05

- 5) Tentukan kriteria pengujian signifikansi korelasi yaitu :
  - $H_1$  : tidak signifikan
  - $H_0$  : signifikan
  - Jika  $-r_{\text{tabel}} \leq r_{\text{hitung}} \leq r_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak atau korelasinya tidak signifikan
- 6) Tentukan dk dengan rumus  $= n - 2 = 5 - 2 = 3$   
 Dengan taraf signifikansi  $(\alpha) = 0.05$  dari tabel r kritis Pearson didapat nilai  $r_{\text{tabel}} = 0.878$
- 7) Ternyata  $-0.878 < 0.80 < 0.878$  sehingga  $H_0$  ditolak atau terima  $H_1$  artinya korelasinya positif dan signifikan
- 8) Kesimpulannya : Hubungan antara Variabel X dan Variabel Y adalah positif dan signifikan
- 9) Jika diminta, maka hitunglah besarnya sumbangan variabel X terhadap Y

## 2.2 Analisis Korelasi Rank Spearman

Korelasi rank dipakai apabila : (1) kedua variabel yang akan dikorelasikan itu mempunyai tingkatan data ordinal, (2) jumlah anggota sampel di bawah 30 (sampel kecil), (3) data tersebut memang diubah dari interval ke ordinal, dan (4) data interval tersebut ternyata tidak berdistribusi normal.

Korelasi rank ini ditemukan oleh Spearman, sehingga disebut juga sebagai korelasi Spearman. Korelasi ini dapat juga disebut sebagai korelasi bertingkat, korelasi berjenjang, korelasi berurutan, atau korelasi berpangkat.

Besarnya hubungan antara dua variabel atau derajat hubungan yang mengukur korelasi berpangkat disebut koefisien korelasi berpangkat atau koefisien korelasi Spearman yang dinyatakan dengan lambang  $r_s$ .

### 2.2.1 Guna Korelasi Rank

Korelasi rank berguna untuk mendapatkan :

- a. Kuatnya hubungan dua buah data ordinal
- b. Derajat kesesuaian dua buah data ordinal
- c. Validitas konkuren alat pengumpul data
- d. Reliabilitas alat pengumpul data setelah dikembangkan bersama-sama dengan William Brown sehingga disebut dengan korelasi Spearman-Brown dengan lambang  $r_{ii}$ .

### 2.2.2 Rumus Korelasi Rank

$$\text{Korelasi Spearman} = \boxed{r_s = 1 - \frac{6b^2}{N^3 - N}}$$

Korelasi Spearman- Brown =

$$r_{ii} = \frac{2r_s}{1 - r_s}$$

### 2.3 Langkah-langkah menghitung koefisien korelasi rank

- 1). Tuliskan  $H_1$  dan  $H_0$  dalam bentuk kalimat :
  - $H_1$  : Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara variabel X dengan Y
  - $H_0$  : Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara variabel X dengan Y
- 2). Tuliskan  $H_1$  dan  $H_0$  dalam bentuk statistik :
  - $H_1$  :  $r \neq 0$
  - $H_0$  :  $r = 0$
- 3). Buat tabel penolong untuk menghitung koefisien korelasi rank seperti contoh berikut ini :

Tabel penolong Menghitung Korelasi Rank

Nilai Genap	Nilai Ganjil	Rank Genap	Rank Ganjil	Beda (b)	$b^2$

- 1) Masukkan nilai-nilai yang terdapat dalam tabel tersebut ke dalam rumus  $r_s$ 
  - 1) Tetapkan taraf signifikansinya ( $\alpha$ )
  - 2) Tentukan kriteria pengujian signifikansi  $r_s$ 
    - Jika  $-r_{s \text{ tabel}} \leq r_{s \text{ hitung}} \leq r_{s \text{ tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima atau korelasinya tidak signifikan.
  - 3) Cari  $r_{s \text{ tabel}}$  pada daftar r kritis untuk spearman dengan N dan taraf signifikansi langkah 5
  - 4) Bandingkan  $r_{s \text{ hitung}}$  dengan  $r_{s \text{ tabel}}$  dan konsultasikan dengan kriteria di langkah 6
  - 5) Buatlah kesimpulan

Contoh Soal :

Diketahui data hasil penilaian 2 orang juri :

<b>X</b>	2	3	2	3	3	1
<b>Y</b>	2	3	1	2	3	2

Ditanya :

Bagaimana hubungan X dengan Y

Jawab :

1) Tuliskan  $H_1$  dan  $H_0$  dalam bentuk kalimat :

$H_1$  : Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara variabel X dengan Variabel Y

$H_0$  : Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara variabel X dengan Y

2) Tuliskan  $H_1$  dan  $H_0$  dalam bentuk statistik :

$H_1$  :  $r \neq 0$

$H_0$  :  $r = 0$

3) Tabel penolong :

Tabel penolong Menghitung Korelasi Rank

Nilai Genap	Nilai Ganjil	Rank Genap	Rank Ganjil	Beda (b)	$b^2$
2	2	4.50	4	0.50	0.25
3	3	2	1.5	0.50	0.25
2	1	4.50	6	-1.50	2.25
3	2	2	4	-2	4
3	3	2	1.5	0.50	0.25
1	2	6	4	2	4
				0	11

Contoh menghitung rank genap :

a. Urutkan data genap mulai yang terbesar sampai terkecil, sehingga data genap (X) menjadi sebagai berikut:

Urutan ke-	Nilai Data	Ranking ke-
1	3	2
2	3	2
3	3	2
4	2	4.5
5	2	4.5
6		

- b. Periksa dulu apakah nilai data yang diurutkan sudah cocok dengan banyaknya anggota sampel? Dalam hal ini sudah ada enam urutan mentah. Setelah cocok lanjutkan menghitung urutan matang (ranking ke-) dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Nilai 3 merupakan ranking ke- } \frac{1+2+3}{3} = 2$$

$$\text{Nilai 2 merupakan ranking ke- } \frac{4+5}{2} = 4.5$$

$$\text{Nilai 1 merupakan ranking ke- } = 6$$

- c. Masukkan ranking tersebut ke dalam tabel penolong sesuai dengan nilai data masing-masing. Dengan cara yang sama maka ranking ke-n, untuk data nilai ganjil dapat pula dihitung
- 4). Masukkan nilai-nilai yang terdapat dalam tabel tersebut ke dalam rumus  $r_s$

$$r_s = 1 - \frac{6b^2}{N^3 - N} = 1 - \frac{6.11}{6^3 - 6} = 0.687$$

- 5). Tetapkan taraf signifikansinya ( $\alpha$ ) = 0.05
- 6). Tentukan kriteria pengujian signifikansi  $r_s$   
 Jika  $-r_{s \text{ tabel}} \leq r_{s \text{ hitung}} \leq r_{s \text{ tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima atau korelasinya tidak signifikan.
- 7). Cari  $r_{s \text{ tabel}}$  pada daftar  $r$  kritis untuk Spearman dengan  $N = 6$  dan taraf signifikansi ( $\alpha = 0.05$ ) didapat  $r_{s \text{ tabel}} = 0.886$
- 8). Bandingkan  $r_{s \text{ hitung}}$  dengan  $r_{s \text{ tabel}}$  dan konsultasikan dengan kriteria di langkah 6  
 Jadi  $-0.886 < 0.687 < 0.886$  sehingga  $H_0$  diterima atau korelasinya tidak signifikan ( $H_0 : r = 0$ )
- 9). Kesimpulannya : Tidak ada hubungan antara variabel X dengan Variabel Y (tidak signifikan)

### 3. Rangkuman

Korelasi adalah istilah statistik yang menyatakan derajat hubungan linier antara dua variable atau lebih,

Hubungan antara dua variabel di dalam teknik korelasi bukanlah dalam arti hubungan sebab akibat (timbal-balik), melainkan hanya merupakan hubungan searah saja

### 4. Tes Formatif

1. Jelaskan beberapa analisis korelasi yang paling banyak digunakan ?
2. Apakah yang dimaksud dengan korelasi ?

## DAFTAR PUSTAKA

- Usman, H dan R.P.S. Akbar. 1995. *Pengantar Statistika. Bumi Aksara.* Jakarta
- Furqon, 1997. *Statistika Terapan untuk Penelitian.* Alfabeta. Bandung
- Sugiyono, 1997. *Statistika untuk Penelitian.* Alfabeta. Bandung
- Supranto, J. 2001. *Statistik untuk Pemimpin Berwawasan Global.* Salemba Empat, Jakarta
- Santosa, S. 1998. *Aplikasi Excell dalam Statistika Bisnis. Elex Media Komputindo,* Jakarta
- Santoso, S. 1999. *Mengolah Data Statistik Secara Profesional.* Elex Media Komputindo, Jakarta.

## **BAB X**

### **UKURAN DASAR DATA KEPENDUDUKAN**

#### **1. Tujuan Pembelajaran**

##### **1.1. Tujuan Umum**

Mampu menjelaskan ukuran dasar data kependudukan

##### **1.2. Tujuan Khusus**

Ukuran dasar data kependudukan :

1. Jumlah
2. Rasio
3. Rate/ Angka/ Tingkat
4. Proporsi
5. Persen
6. Konstanta
7. Kohort

#### **2. Uraian Isi Pembelajaran**

##### **2.1 Angka Mutlak dan Relatif**

Dalam beberapa hal dan untuk tujuan tertentu angka-angka mutlak berguna secara langsung, bahkan sangat penting. Namun bagi tujuan–tujuan perbandingan, penggunaan angka –angka mutlak saja sering tidak memadai dan bahkan sering tidak banyak memberi arti. Umpamanya hanya dengan menyatakan jumlah penduduk golongan umur yang sama dari dua penduduk yang cukup banyak berbeda jumlahnya, tidak akan memberikan gambaran yang jelas perbandingan struktur umur (susunan penduduk menurut golongan umur) antara penduduk yang bersangkutan. Lebih jauh, peristiwa-peristiwa demografi seperti kelahiran bertalian dengan jumlah penduduk.

Jumlah kelahiran yang berbeda dari dua daerah atau negara dengan jumlah penduduk yang berbeda tidak membrikan gambaran yang jelas mengenai perbandingan keadaan kelahiran antar kedua daerah atau negara yang bersangkutan. Sebagai ilustrasi jika pada tahun 1971 ada sebanyak 3.150.000 kelahiran di Jawa dan 978.000 kelahiran di Sumatera, tidaklah berarti bahwa pada tahun tersebut rata-rata wanita lebih banyak melahirkan dari pada di Sumatera. Jumlah penduduk di Jawa lebih banyak dari pada di Sumatera. Dalam hal seperti ini, biasanya jumlah peristiwa-peristiwa demografi dihubungkan dengan jumlah penduduk atau bagian penduduk yang menjadi sumber dari peristiwa –peristiwa tersebut, yang menghasilkan angka atau ukuran-ukuran relatif. Ada beragam ukuran relatif seperti rasio, persentase dan reit.

Dengan menggunakan angka-angka atau ukuran-ukuran relatif dapat membantu dalam membanding keadaan berbagai peristiwa demografi dari penduduk – penduduk yang jumlahnya sangat berbeda.

## 2.2 Ratio dan Reit

Angka-angka mutlak tersedia dari daftar–daftara statistik yang dipelihara atau dipublikasikan oleh berbagai instansi/badan yang memuat jumlah orang dan peristiwa-peristiwa demografi . tabel-tabel statistik hasil sensus penduduk 1971 yang dipublikasikan oleh Biro Pusat statistik , Jakarta , Indonesia antara lain memuat angka-angka mutlak jumlah penduduk menurut umur dan jenis kelamin . Untuk mengetahui jumlah penduduk perempuan Indonesia usia 15-24 tahun misalnya angka absolut dapat dihitung langsung, dalam tabel statistik tersebut . Angka-angka mutlak, seperti telah dikemukakan, untuk tujuan-tujuan tertentu telah memadai. Angka-angka mutlak , dapat berguna secara langsung bagi berbagai perencanaan (fasilitas sekolah , kesehatan dsb).

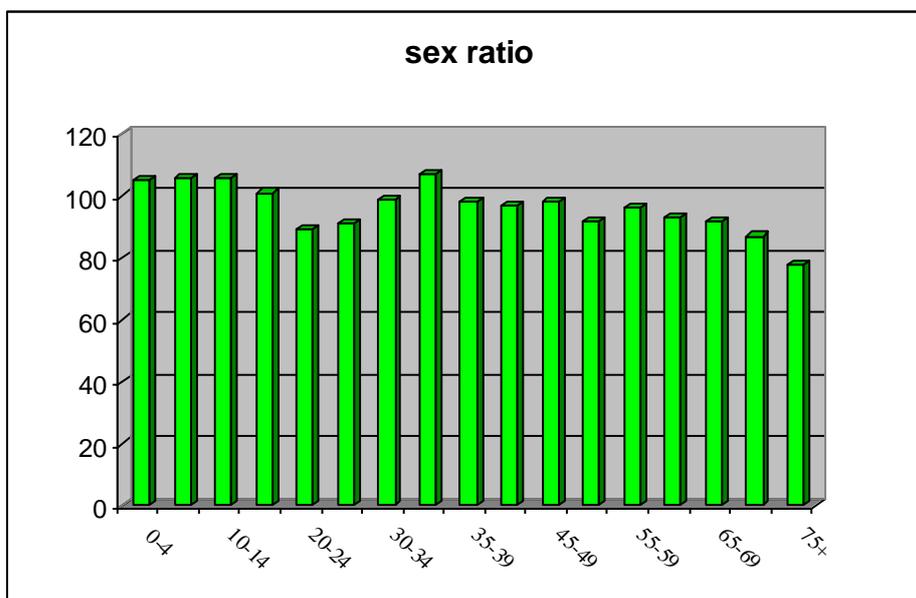
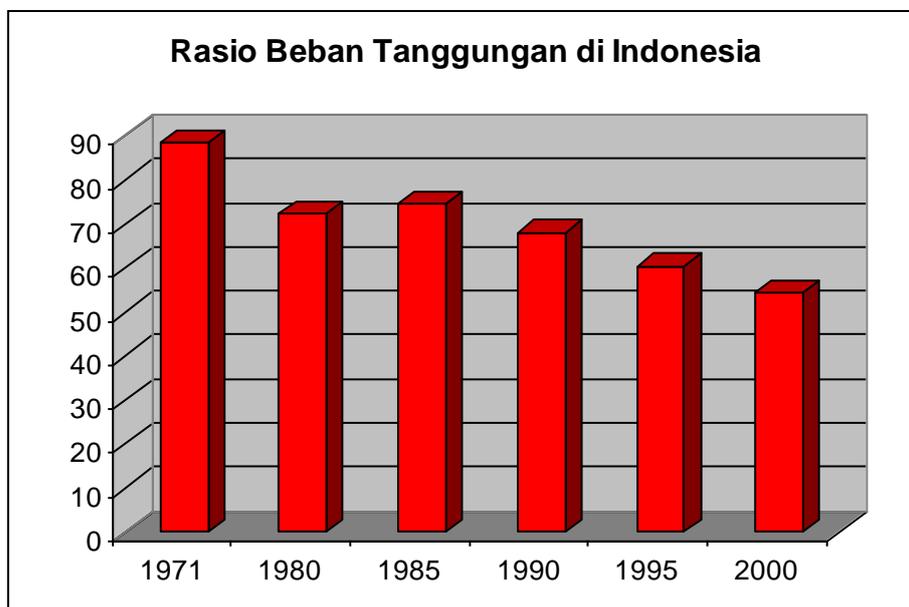
Rasio merupakan besaran hasil perbandingan antara dua angka. Rasio adalah ukuran relatif sehingga tidak merupakan indikator besarnya angka-angka yang diperbandingkan. Rasio 50 laki-laki terhadap 40 perempuan adalah lebih besar dari rasio 1000 laki-laki terhadap 1200 perempuan meskipun angka-angka yang diperbandingkan lebih kecil pada kasus pertama dari pada kasus kedua . Tujuan dari penyajian rasio adalah untuk menjawab pertanyaan : tiap unit angka kedua berapa unitkah pada angka pertama? Kendatipun demikian angka rasio sering dinyatakan sebagai jumlah unit angka pertama per 100 atau 1000 unit angka kedua. Rasio 50 laki-laki terhadap 40 perempuan dan rasio 1000 laki-laki terhadap 1200 perempuan masing-masing dapat dinyatakan sebagai 125 laki-laki per 100 perempuan dan 83 laki-laki per 100 perempuan. Angka-angka rasio jumlah penduduk laki-laki per 100 penduduk perempuan dalam demografi /ilmu kependudukan dikenal sebagai rasio jenis kelamin. Contoh-contoh lain dari rasio anak wanita dan beban tanggungan . kedua rasio tersebut biasanya dihitung sebagai berikut :

$$\text{Rasio anak wanita} = \frac{\text{Jumlah penduduk umur } 0 - 4 \text{ tahun}}{\text{Jumlah penduduk perempuan umur } 15 - 49 \text{ tahun}} \times 100$$

(15 – 44 tahun)

$$\text{Rasio beban tanggungan} = \frac{\text{Jumlah penduduk umur } 0 - 14 \text{ tahun dan } 65 \text{ tahun keatas}}{\text{Jumlah penduduk umur } 15 - 64 \text{ tahun}} \times 100$$

Gambar 3.1 Grafik Rasio Beban Ketergantungan di Indonesia (1971 – 2000)



Gambar 3.2. Grafik Sex Rasio

Dalam berbagai studi terhadap berbagai peristiwa demografi, pengukuran dengan menggunakan rasio yang tanpa memasukkan unsur waktu dipandang kurang memuaskan. Hal ini karena jumlah peristiwa-peristiwa demografi seperti kelahiran, kematian dan migrasi

bergantung pada interval waktu. Rasio yang dihitung dengan dasar interval waktu tertentu, biasanya dengan interval satu tahun disebut Reit. Umpamanya Reit kelahiran Kasar dan Reit kematian Kasar masing-masing dihitung dengan cara :

$$\begin{aligned} \text{Reit Kelahiran kasar} &= \frac{\text{Jumlah kelahiran selama setahun}}{\text{Jumlah Penduduk Tengah Tahun}} \times 1000 \\ &\text{Dari tahun yang sama} \\ &= \text{Jumlah Kelahiran per 1000 penduduk per tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reit Kematian Kasar} &= \frac{\text{Jumlah kematian selama setahun}}{\text{Jumlah penduduk tengah tahun dari tahun yang sama}} \times 1000 \\ &= \text{Jumlah kematian per 1000 penduduk per tahun} \end{aligned}$$

### 2.3 Distrbusi Frekuensi

Dalam ilmu kependudukan distribusi frekuensi merupakan alat untuk menggambarkan profil penduduk menurut karakteristik tertentu. Karakteristik ini misalnya umur, jenis kelamin, daerah tempat tinggal, lapangan pekerjaan, agama, dan kewarganegaraan. Frekuensi dapat berbentuk angka-angka mutlak atau proporsi dan persentase (angka-angka relatif)

Jika ada 1200 orang penduduk perempuan di antara 2000 orang penduduk (laki-laki dan perempuan ) di suatu desa , proporsi wanita di desa adalah :

$\frac{1200}{2000} = 0,60$  Dengan demikian proporsi adalah suatu rasio yang menunjukkan bagian relatif dari angka total. Suatu Proporsi dapat dinyatakan dengan rumus:

$$\frac{a}{a - b}$$

Sedangkan prosentase wanita di desa diatas adalah :  $100 \times 0,60 = 60$  persen. Angka-angka persentase merupakan rasio khusus yang dihitung dengan dasar bilangan 100.

Tabel 3.1 berikut menyajikan distrbusi penduduk Jatinangor Tahun 2008 baik dalam angka mutlak maupun persentase menurut golongan umur dan jenis kelamin. Tabel distribusi untuk komposisi penduduk sering digunakan untuk analisis

dan perencanaan pembangunan. Data ini mutlak harus ada untuk perencanaan program keluarga berencana terkait pada masa mempersiapkan alat-alat kontrasepsi dibutuhkan data pasangan usia subur. Untuk melihat kebutuhan tenaga kerja membutuhkan data jumlah angkatan kerja yang sedang mencari pekerjaan, serta data penduduk usia sekolah sebagai pertimbangan dalam merencanakan program wajib belajar, BOS atau pembangunan sarana pendidikan.

Tabel 3.1 Komposisi Penduduk Menurut Umur dan Jenis Kelamin Di Desa Jatinangor, Sumedang Tahun 2008

Kelompok Umur (tahun)	Jenis Kelamin			
	Laki-laki		Perempuan	
	Angka mutlak	%	Angka mutlak	%
0-4	330	6,7	313	7,0
5-9	381	7,8	387	8,8
10-14	439	9,1	410	9,3
15-19	539	11,2	464	0,6
20-24	523	11,6	441	0,1
25-29	507	10,6	379	9,0
30-34	436	9,0	401	9,3
35-39	370	7,56,0	304	6,7
40-44	298	50,1	283	6,2
45-49	258	6.0	253	5,5
50-54	218	4,2	214	4,6
55-59	189	3,6	190	4,3
60-64	201	3,9	196	4,2
65+	196	3,7	205	4,4
Jumlah	4.914	100,0	4480	100,0

Sumber : Monografi Desa Jatinangor, 2009

#### 2.4 Teknik Pro-rating

Dalam tabel-tabel hasil sensus penduduk mengenai jumlah penduduk menurut golongan umur kadang-kadang dijumpai suatu kategori yang "*tak terjawab*" (not stated). Jika jumlah penduduk yang tergolong kategori ini relatif sedikit dibandingkan dengan jumlah penduduk secara keseluruhan, penerapan teknik *pro-rating* dipandang memadai. Melakukan pro-rating terhadap penduduk kategori itu berarti mendistribusikan mereka ke dalam struktur umur penduduk yang ada dari penduduk

yang bersangkutan. Perhatikan tabel 3.2 berikut yang memuat penduduk perempuan DKI Jakarta menurut golongan umur sebelum dan setelah pro-rating (data sensus penduduk 1971)

Tabel 3.2 Penduduk perempuan Kota Jakarta, sebelum dan sesudah “pro-rating”

Umur	Sebelum pro rating	Setelah pro rating
0 -9	698960	701455
10 -19	530873	532768
20 – 29	428132	429660
30 -39	299086	300154
40 – 49	154387	154938
50 - 59	72343	72601
60 - 69	38606	38744
75+	18910	18978
Jumlah	2241297	-
Tak terjawab (not stated)	8001	
Total	2249298	2249298

Sumber ; Biro Pusat Statistik, 1974. Sensus Penduduk 1971

Sebagai ilustrasi ambillah penduduk golongan umur 10-19 tahun yang sebelum pro – rating :  $\frac{530873 + 530873 \times 8001}{2241297} = 532768$

$$\frac{530873 + 530873 \times 8001}{2241297} = 532768$$

Cara Pro-rating biasanya dilakukan untuk masing-masing jenis kelamin . Selain terhadap bagian penduduk yang tak terjawab seperti pada tabel tersebut , pro-rating dapat pula dilakukan terhadap penduduk total perkiraan tahun-tahun di depan ( biasanya untuk jangka waktu yang singkat) dengan menggunakan struktur umur penduduk sebelumnya, atau terhadap penduduk total yang tak diketahui struktur umurnya dengan mengansumsikan suatu struktur umur penduduk yang polanya dianggap kurang lebih sama, sebagai perbandingan dan untuk lebih memahami teknik pro-rating di bawah ini dibahas contoh pro-rating dengan versi yang berbeda dengan yang sebelumnya.

Pada tabel komposisi penduduk menurut umur dan jenis kelamin sering terdapat kelompok penduduk yang tidak diketahui umurnya dan kelompok ini tidak dapat dimasukkan pada kelompok umur tertentu dan dalam tabel disebut dengan kelompok “not stated” ( NS ), sudah tentu penduduk NS ini tidak dapat digambarkan dalam piramida penduduk. Jika jumlah penduduk yang tergolong kategori ini sedikit dibandingkan

dengan jumlah seluruh penduduk, maka kelompok penduduk ini dapat disebarakan ke kelompok-kelompok umur yang lain dengan menggunakan teknik “*pro-rating*”.

Pro-rating dikerjakan dengan dua cara:

1. Mengalikan masing-masing kelompok penduduk menurut umur dengan factor pengali k yang dapat dicari dengan rumus:

$$K = \frac{\text{Jumlah seluruh penduduk}}{\text{Jumlah seluruh penduduk} - NS}$$

2. Jumlah penduduk kelompok umur tertentu ditambah dengan hasil perkalian proporsi penduduk kelompok umur di atas dengan jumlah seluruh penduduk dengan jumlah penduduk NS.

Untuk jelasnya lihat contoh tabel 3.3

Tabel 3.3 Penduduk menurut Kelompok Umur dan jenis Kelamin di Wilayah Tertentu,dan Pada Tahun Sebelum dan Sesudah Dilaksanakan Pro-rating (x 1000)

Umur	Sebelum Pro-Rating	Setelah Pro-Rating
0-4	8.462	8.473
5-9	7.684	7.694
10-14	4.319	4.324
15-19	3.834	3.843
25-34	7.334	7.343
35-44	5.720	5.727
45-54	3.559	3.563
55-64	1.898	1.900
65-74	796	797
75+	376	378
Tak terjawab	60	-
Jumlah	44.042	44.042

Catatan :

Sebagai ilustrasi diambil kelompok penduduk umur 10-14 tahun,dipro-rating dengan dua cara :

- Cara 1. a).  $k = 44.042.000 : 43.982.000 = 1,00136419$

b). – Jumlah penduduk (10 -14) sebelum di pro-rating:4.319.000

- Setelah di pro-rating menjadi:

$$4.319.000 \times 1,00136419 = 4.324.000$$

k= bilangan pengali

- Cara 2. Jumlah penduduk setelah di pro-rating

$$4.319.000 + (4.319.000/44.042.000) \times 60 = 4.324.000$$

### 3. Rangkuman

Ada beberapa ukuran dasar teknik analisa kependudukan yaitu

1. Angka mutlak dan angka relatif
2. Rasio dan Reit
3. Distribusi Frekuensi
4. Teknik Pro-rating
5. Teknik Pengukuran Perkembangan penduduk

Dalam beberapa hal dan untuk tujuan tertentu angka-angka mutlak berguna secara langsung, bahkan sangat penting. Namun bagi tujuan-tujuan perbandingan, penggunaan angka –angka mutlak saja sering tidak memadai dan bahkan sering tidak banyak memberi arti. Dengan menggunakan angka-angka atau ukuran-ukuran relatif dapat membantu dalam membanding keadaan berbagai peristiwa demografi dari penduduk –penduduk yang jumlahnya sangat berbeda.

Rasio merupakan besaran hasil perbandingan antara dua angka. Rasio adalah ukuran relatif sehingga tidak merupakan indikator besarnya angka-angka yang diperbandingkan. Rasio yang dihitung dengan dasar interval waktu tertentu, biasanya dengan interval satu tahun disebut Reit.

Dalam ilmu kependudukan distribusi frekuensi merupakan alat untuk menggambarkan profil penduduk menurut karakteristik tertentu. Karakteristik ini umpamanya umur, jenis kelamin, daerah tempat tinggal, lapangan pekerjaan, agama, dan kewarganegaraan. Frekuensi dapat berbentuk angka-angka mutlak atau proporsi dan persentase (angka-angka relatif).

Dalam tabel-tabel hasil sensus penduduk mengenai jumlah penduduk menurut golongan umur kadang-kadang dijumpai suatu kategori yang “*tak terjawab*” (not stated). Jika jumlah penduduk yang tergolong kategori ini relatif sedikit dibandingkan dengan jumlah penduduk secara keseluruhan, dipergunakan teknik *pro-rating*

Cara pengukuran perkembangan penduduk dapat dipergunakan Persamaan penduduk berimbang.

#### 4. Tes Formatif

1. Jelaskan kekurangan Angka Mutlak dalam analisa kependudukan.
2. Jelaskan perbedaan Rasio dan Reit
3. Apa yang dimaksud dengan distribusi frekuensi dalam ilmu kependudukan
4. Jelaskan penggunaan penghitungan penduduk dengan menggunakan teknik Pro-rating
5. Cari Data Penduduk Menurut Umur dan Jenis Kelamin Di Kabupaten/ Kota Saudara (Gunakan Data Sensus Tahun 2020)
6. Proyeksikan Jumlah Penduduk di Kabupaten atau Kota Saudara Tahun 2025 dan 2045
7. Berapa Dependensi rasio penduduk pada Tahun 2025 dan 2045?
8. Hitung Berapa Jumlah Generasi Millenial Tahun 2025
9. Hitung Berapa Jumlah Generasi Z pada Tahun 2045

#### Daftar Pustaka

Ayudha Prayoga (Ed), 2007. *Dasar-dasar Demografi*. Jakarta. LP3ES.

David Lucas, dkk. 1995. *Pengantar Kependudukan*. Yogyakarta. Gadjahmada University Press.

Faturochman, dkk (Ed). 2014. *Dinamika Kependudukan dan Kebijakan*. Yogyakarta. Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan. UGM.

Ida bagus Mantra, 2015. *Demografi Umum*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.

Said Rusli, 2018. *Pengantar Ilmu kependudukan*. Jakarta. LP3ES

Sugiyono, 2020. *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D*. Bandung. Alfabeta.

## BAB XI

### PROYEKSI DATA PENDUDUK

#### 1. Tujuan Pembelajaran

##### 1.1 Tujuan Umum

Mampu menjelaskan proyeksi penduduk

##### 1.2 Tujuan Khusus

Proyeksi data penduduk

1. konsep proyeksi penduduk
2. manfaat proyeksi
3. persamaan berimbang

#### 2. Uraian isi pembelajaran

Ukuran dasar dalam demografi maupun kependudukan pada dasarnya sama dengan ukuran-ukuran yang digunakan pada ilmu-ilmu yang lain yaitu ukuran absolut dan relatif. Untuk pengukuran struktur demografi biasanya datanya diperoleh dari data sensus penduduk atau data skunder berbeda dengan pengukuran proses demografi yang dapat terjadi setiap saat seperti kelahiran, kematian dan mobilitas penduduk. Pada pokok bahasan ini akan diuraikan pengukuran-pengukuran struktur demografi yang meliputi angka mutlak dan relatif, rasio dan reit, distribusi frekuensi, teknik pro-rating, serta teknik pengukuran perkembangan penduduk.

##### 2.1 PROYEKSI PENDUDUK

###### 2.1.1 Teknik Pengukuran Perkembangan Penduduk

Metode yang amat sederhana untuk menghitung perubahan penduduk dari tahun ke tahun, yaitu dengan **persamaan berimbang** dengan rumus :

$$P_t = P_o + (B - D) + (IM - OM)$$

$P_t$	= banyaknya penduduk pada tahun akhir
$P_o$	= banyaknya penduduk pada tahun awal
$B$	= banyaknya kelahiran
$D$	= banyaknya kematian
$IM$	= banyaknya migran masuk
$OM$	= banyaknya migran ke luar
$(B - D)$	= pertumbuhan penduduk alamiah
$(IM - OM)$	= migran neto

Contoh :

Dalam bulan Januari Tahun 1990 jumlah penduduk kecamatan X sebesar 214.300 orang; Jumlah kelahiran sebesar 3.165 orang dan jumlah kematian sebesar 1.912 Orang. Pada tahun itu jumlah migran masuk sebesar 400 dan Migran keluar jumlahnya 40 orang . Pada bulan Januari 1991 jumlah penduduk Kecamatan X adalah :

$$P_t = P_o + (B-D) + (IM-OM)$$

$$= 214.300 + (3.165 - 1.912) + (400 - 40)$$

Jadi pada bulan Januari 1991 jumlah penduduk Kecamatan X besarnya 215.913. Karena jumlah kelahiran, kematian, migrasi masuk /imigrasi, migrasi ke luar / emigrasi dapat diketahui, dan juga jumlah penduduk untuk setiap saat dapat diketahui ; Reit perkembangan penduduk penduduk untuk tahun tertentu dapat dihitung dengan rumus :r =  $\frac{B - D + IM - OM}{P \text{ tengah tahun}}$  x100 persen

P tengah tahun = jumlah penduduk pada pertengahan tahun.

Pertambahan penduduk alami, semata-mata merupakan selisih jumlah kelahiran terhadap jumlah kematian.

Jika angka jumlah kematian dan kelahiran tak tersedia, dan yang tersedia hanya angka jumlah penduduk pada waktu-waktu tertentu seperti pada waktu-waktu sensus, perkembangan penduduk dapat diperkirakan antara lain dengan menggunakan rumus geometrik dan eksponensial

Walaupun secara teoritis perkembangan penduduk berlangsung secara eksponensial, terjadi setiap saat, setiap detik, pada prakteknya reit perkembangan penduduk per tahun yang diperoleh dengan persamaan geometrik tak banyak berbeda dengan reit perkembangan per tahun menggunakan persamaan eksponensial.

Jika  $P_o$  = Jumlah penduduk pada awal periode waktu t

$P_t$  = Jumlah penduduk pada akhir periode waktu t

r = Reit perkembangan penduduk per tahun

maka dengan **persamaan Geometrik** berlaku  $P_t = P_o (1+ r)^t$

Sedang dengan **persamaan eksponensial**  $P_t = P_o e^{rt}$

$$e = 2,771828..$$

### 2.1.2. Contoh Perhitungan Proyeksi Penduduk

Pada contoh ini digunakan aplikasi Microsoft Excell untuk proses penghitungannya dengan menginput data yang telah disediakan pada Tabel 1. Yaitu Jumlah Penduduk Menurut Umur Dan Jenis Kelamin Di Kabupaten Merauke

Tabel 1 merupakan data jumlah penduduk di Kabupaten Merauke hasil Sensus Tahun 2020. Sebagai materi Latihan Proyeksi Penduduk, di tanyakan berapa Jumlah Penduduk Kabupaten Merauke pada Tahun 2025 dan Tahun 2045, Berapa Dependensi Ratio dan proyeksi jumlah generasi millennial Tahun 2025 dan Tahun 2045 di Kabupaten Merauke dengan menggunakan Program Microsoft Exell

**Tabel 1** Jumlah Penduduk Menurut Umur Dan Jenis Kelamin Di Kabupaten Merauke

Kel. Umur	Laki - Laki	Perempuan	Laki-Laki +Perempuan
	2020	2020	2020
0 - 4	4 749	4 388	9 137
5 - 9	4 886	4 643	9 529
10 - 14	5 418	5 134	10 552
15 - 19	5 733	5 048	10 781
20 - 24	5 152	4 799	9 951
25 - 29	5 076	4 626	9 702
30 - 34	4 710	4 133	8 843
35 - 39	4 410	4 441	8 851
40 - 44	4 897	4 837	9 734
45 - 49	5 240	5 175	10 415
50 - 54	4 547	4 405	8 952
55 - 59	3 794	3 832	7 626
60 - 64	2 875	3 101	5 976
65+	4 627	6 157	10 784
<b>Jumlah</b>	<b>66 114</b>	<b>64 719</b>	<b>130 833</b>

Sumber : BPS 2020

**a Proyeksi Penduduk Tahun 2025 Dan Tahun 2045**

RUMUS PROYEKSI PENDUDUK:

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

Keterangan:

- $P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun n
- $P_o$  = Jumlah penduduk pada tahun o hingga n
- n = Jumlah tahun antara o hingga n
- r = Tingkat pertumbuhan pertahun (%)

maka untuk menghitung proyeksi pada tahun 2025 dan 2045 dapat kita lakukan dengan:

**b Proyeksi penduduk untuk Tahun 2025:**

misalkan angka pertumbuhan penduduk sebesar 1.56%

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

$$\begin{aligned} P_{2025} &= P_{2020} (1 + r)^5 \\ &= 130\,833 (1 + 1,56\%)^5 \\ &= 130\,833 (1 + 0,0156)^5 \\ &= 130\,833 (1,080) \\ &= 141.299 \end{aligned}$$

Maka jumlah penduduk pada tahun 2025 ada sebanyak 141.299 jiwa dan mengalami peningkatan sebanyak 10.466 jiwa atau sebanyak 7.9 % setelah 5 tahun mendatang.

Tabel 2 HASIL PROYEKSI PENDUDUK TAHUN 2025

KEL. UMUR	LAKI-LAKI	PEREMPUAN	LAKI-LAKI + PEREMPUAN
0 - 4	5128,92	4739,04	9867,96
5 - 9	5276,88	5014,44	10291,32
10 - 14	5851,44	5544,72	11396,16
15 - 19	6191,64	5451,84	11643,48
20 - 24	5564,16	5182,92	10747,08
25 - 29	5482,08	4996,08	10478,16
30 - 34	5086,8	4463,64	9550,44
35 - 39	4762,8	4796,28	9559,08
40 - 44	5288,76	5223,96	10512,72
45 - 49	5659,2	5589	11248,2
50 - 54	4910,76	4757,4	9668,16
55 - 59	4097,52	4138,56	8236,08
60 - 64	3105	3349,08	6454,08
65+	4997,16	6649,56	11646,72
<b>JUMLAH</b>	<b>71403,12</b>	<b>69896,52</b>	<b>141299,64</b>

Sumber : Hasil Anhasil analisis, 2022

**c Proyeksi penduduk untuk Tahun 2045:**

Misalkan angka pertumbuhan penduduk sebesar 1.56%

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

$$P_{2045} = P_{2020} (1 + r)^{25}$$

$$\begin{aligned}
&= 130\,833 (1 + 1,56\%)^{25} \\
&= 130\,833 (1 + 0,0156)^{25} \\
&= 130\,833 (1,47) \\
&= 192.324
\end{aligned}$$

Maka jumlah penduduk pada tahun 2045 ada sebanyak 192.324 jiwa dan mengalami peningkatan sebanyak 61.491 jiwa atau sebanyak 46.99 % setelah 25 tahun mendatang.

**Tabel 3 HASIL PROYEKSI PENDUDUK TAHUN 2045**

KEL. UMUR	LAKI-LAKI	PEREMPUAN	LAKI-LAKI + PEREMPUAN
0 - 4	6981,03	6450,36	13431,39
5 - 9	7182,42	6825,21	14007,63
10 - 14	7964,46	7546,98	15511,44
15 - 19	8427,51	7420,56	15848,07
20 - 24	7573,44	7054,53	14627,97
25 - 29	7461,72	6800,22	14261,94
30 - 34	6923,7	6075,51	12999,21
35 - 39	6482,7	6528,27	13010,97
40 - 44	7198,59	7110,39	14308,98
45 - 49	7702,8	7607,25	15310,05
50 - 54	6684,09	6475,35	13159,44
55 - 59	5577,18	5633,04	11210,22
60 - 64	4226,25	4558,47	8784,72
65+	6801,69	9050,79	15852,48
<b>JUMLAH</b>	<b>97187,58</b>	<b>95136,93</b>	<b>192324,5</b>

Sumber : Hasil Analisis 2022

**d DEPENDENSI RATIO PADA TAHUN 2025 DAN TAHUN 2045**

Depedensi Rasio tahun 2025 ( dihitung dari Tabel 2)

$$\begin{aligned}
\text{Depedensi Rasio} &= \frac{\text{Jumlah Penduduk umur 0-14 tahun + 65 tahun keatas}}{\text{Jumlah Penduduk umur 15-64 tahun}} \times 100 \\
&= \frac{16257,24 + 11646,72}{98097,48} \times 100 \\
&= \frac{27903,96}{98097,48} \times 100
\end{aligned}$$

$$= 28,44$$

Makna angka hasil perhitung sebesar 28,44 adalah setiap 100 orang penduduk usia produktif menanggung 28,44 orang penduduk usia non produktif di Kabupaten Merauke untuk Tahun 2025

Depedensi Rasio Penduduk Tahun 2045 (dihitung dari Tabel 3)

$$\begin{aligned} \text{Depedensi Rasio} &= \frac{\text{Jumlah Penduduk umur 0-14 tahun} + \text{65 tahun keatas}}{\text{Jumlah Penduduk umur 15-64 tahun}} \times 100 \\ &= \frac{42950,46 + 15852,48}{133521,6} \times 100 \\ &= \frac{58802,94}{133521,6} \times 100 \\ &= 44,03 \end{aligned}$$

Makna angka hasil perhitung sebesar 44,03 adalah setiap 100 orang penduduk usia produktif menanggung 44,03 orang penduduk usia non produktif di Kabupaten Merauke untuk tahun 2045

**e JUMLAH GENERASI MILENIAL PADA TAHUN 2025 dan TAHUN 2045**

Generasi Millenial ini sering dikenal juga sebagai Generasi Y. Salah satu ciri generasi Y yaitu sering berkomunikasi menggunakan media dan teknologi digital. Hal tersebut dikarenakan gen Y tumbuh saat teknologi mulai maju. Generasi ini terbiasa menggunakan teknologi dalam segala aspek hidupnya. Mulai dari mengakses portal pendidikan, belanja online, mengirim pesan singkat, hingga memesan transportasi online. Karakteristik lain dari gen Y yaitu mampu berkomunikasi secara terbuka. Teknologi juga membuat generasi ini memiliki pandangan politik dan ekonomi yang terbuka. Sehingga mereka akan cenderung lebih reaktif terhadap perubahan yang terjadi. Dalam menjawab soal ini Generasi Millenial merupakan penduduk umur 19 sampai dengan 39 tahun pada Tahun 2025 yaitu generasi yang lahir pada Tahun 1981-1994.

Sedangkan Generasi Z adalah, generasin yang lahir pada Tahun (1995 -2010) Generasi ini disebut juga sebagai Gen Z atau i-generation. Kelompok ini termasuk generasi up to date terhadap isu yang tersebar di media masa atau internet Gen Z memiliki karakteristik yang berbeda dengan generasi lain. generasi Z mempunyai karakter yang menyukai teknologi, fleksibel, lebih cerdas, dan toleran pada perbedaan budaya. Generasi ini juga terhubung secara global dan berjejaring di dunia virtual. Meskipun terkenal open minded, namun generasi ini juga diketahui mempunyai

karakter yang kurang baik, seperti lebih senang dengan budaya instan dan kurang peka terhadap esensi privat.

Batasan-batasan usia tersebut, digunakan untuk menentukan jumlah generasi millennial. Jika dilihat dari hasil proyeksi penduduk tersebut di atas maka dapat dihitung. berapakah jumlah penduduk generasi milenial yang masih ada di tahun 2020

- Generasi milenial yaitu yang lahir pada tahun 1981-1995
- maka jika menghitung umur mereka pada tahun berkisar 25-39 tahun.
- Di Kabupaten Merauke pada tahun 2020 jumlah penduduk berusia 25-39 ada sekitar + 37347 jiwa
- Jika di tahun 2025 maka umur generasi milenial berkisar pada umur 30-44 tahun
- Pada tahun 2045 umur dari generasi milenial ini ada pada umur 50-64.
- Maka jika kita melihat kedua proyeksi penduduk yang ada di atas maka dapat kita simpulkan banyaknya penduduk generasi milenial yang ada di kabupaten Merauke
- tahun 2025 adalah kurang lebih **29622,24** jiwa
- dan tahun 2045 adalah kurang lebih **33154,38** jiwa.

## **2.2. Contoh Hasil Penelitian Proyeksi Tenaga Kerja Pada Sektor Pertanian Hortikultura Di Kabupaten Cianjur (dengan menggunakan Analisa Proyeksi)**

Salah satu alat analisis yang digunakan dalam penelitian adalah Analisa Proyeksi untuk melihat Pertumbuhan Hortikultura Tahun 2021 – 2024 dan Proyeksi jumlah tenaga kerja yang dapat diserap atau yang diperlukan lima tahun ke depan.

Proyeksi kenaikan produksi hortikultura Kabupaten Cianjur dalam periode tahun 2021-2024 dihitung dengan formula proyeksi geometris sebagai berikut:

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

*Dimana :*

$P_n$  : Jumlah Produksi Hortikultura pada Tahun  $n$

$P_o$  : Jumlah Produksi Hortikultura pada Tahun Awal

$r$  : Angka Pertumbuhan Produksi Hortikultura

$n$  : Periode Waktu dalam Tahun

Formula tersebut diterapkan pada tiga jenis komoditas hortikultura yakni: komoditas tanaman sayuran, tanaman hias dan tanaman obat (biofarmaka). Untuk tanaman sayuran sendiri masih dibedakan dalam dua puluh tiga (23) jenis tanaman nama lokal, tanaman biofarmaka terdiri atas lima belas (15) jenis tanaman nama lokal, serta tanaman hias terdiri atas dua puluh dua (22) jenis tanaman nama lokal.

Untuk bisa menghitung “r” (angka pertumbuhan produksi hortikultura) setiap tahun digunakan data dari tahun 2017 – 2020. Perhitungan angka pertumbuhan tanaman sayuran dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

*Tabel 4. Pertumbuhan Produksi Komoditas Tanaman Sayuran 2017-2018*

No	Jenis Tanaman	Produksi Tanaman Sayuran (Ton)			
		2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
1	Bawang Daun	26.077,3	28.194,2	28.946,7	31.850,5
2	Bawang Merah	133,0	299,8	243,5	152,5
3	Bawang Putih	-	47,5	2.502,3	2.401,0
4	Bayam	141,0	199,5	97,3	114,0
5	Buncis	17.848,7	20.827,9	20.494,7	21.786,0
6	Cabai Besar	44.394,3	36.550,1	29.874,2	28.194,8
7	Cabai Rawit	18.048,2	22.309,9	15.148,2	15.265,0
8	Cabai	62.442,5	58.860,0	45.022,4	45.022,4
9	Jamur	29.650,7	32.078,0	105.156,0	87.070,0
10	Kacang Merah	303,1	227,8	215,9	256,7
11	Kacang Panjang	9.168,5	4.637,9	4.446,5	6.881,8
12	Kangkung	406,0	187,6	197,0	353,5
13	Kembang Kol	4.982,5	3.839,8	4.422,1	5.445,0
14	Kentang	2,5	91,0	184,0	100,0
15	Ketimun	8.617,2	8.477,0	13.618,8	14.358,0
16	Kubis	13.111,1	12.245,2	12.274,1	14.018,5
17	Labu Siam	8.287,3	7.271,8	11.843,7	8.415,0
18	Lobak	3.483,0	3.086,5	2.722,9	2.250,9
19	Paprika	-	-	85,0	220,0
20	Petsai	9.933,5	10.323,1	9.535,3	10.394,0
21	Terung	12.762,5	11.111,2	13.244,4	10.819,5
22	Tomat	31.551,4	30.572,8	38.024,6	27.799,6
23	Wortel	42.998,1	48.679,1	59.395,0	63.173,7
Jumlah		344.342,4	340.117,7	417.694,6	396.342,4

*Sumber : Kabupaten Cianjur Dalam Angka, 2021*

Pertumbuhan produksi komoditas sayuran dalam kurun waktu empat tahun 2017-2020 secara akumulatif adalah 16,47%, dan rata-rata selama 4 tahun mencapai 5,49%. Pertumbuhan produksi komoditas tanaman ini relatif stabil dan bahkan kecenderungannya meningkat karena permintaan semakin banyak seiring kebutuhan sayuran untuk mempertahankan atau meningkatkan imunitas masyarakat di masa Pandemi Covid 19.

Pertumbuhan produksi komoditas tanaman hias dalam kurun waktu empat tahun (2017-2020) dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5 *Pertumbuhan Produksi Komoditas Tanaman Hias Tahun 2017-2120*

No	Jenis Tanaman	Produksi Tanaman Hias (Tangkai)			
		2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
1	Adenium	-	-	-	200
2	Aglonema	-	-	-	4.600
3	Anggrek	96.250	590.250	475.013	240.000
4	Anthurium Bunga	598.600	2.514.150	2.113.300	158.550
5	Anthurium Daun	58.250	17.093	24.915	44.385
6	Anyelir	2.240	690	430	1.400
7	Caladium	19.400	14.800	13.600	18.500
8	Cordyline	45	32	75	94
9	Dracaena	100	43	230	482
10	Euphobia	26.000	17.500	29.000	37.830
11	Herbras	61.265	54.200	90.270	143.279
12	Krisan	104.406.578	16.447.750	95.694.200	7.700.800
13	Mawar	2.659.171	2.610.020	1.818.500	3.340.000
14	Melati	-	-	-	220
15	Monstera	4	-	680	2.230
16	Pakis	1.875	124.950	4.275	8.550
17	Palem	-	-	-	240
18	Pedang-Pedangan	47.000	126.000	30.000	297.750
19	Pisang-Pisangan	44.800	46.900	55.175	37.278
20	Phildondron	105.510	87.500	225.400	588.400
21	Sedap Malam	295.700	159.500	608.000	1.822.500
22	Soka	150	300	750	550
<b>Jumlah</b>		<b>108.422.938</b>	<b>122.811.678</b>	<b>101.183.813</b>	<b>94.447.838</b>

Sumber : Kabupaten Cianjur Dalam Angka, 2021

Pertumbuhan produksi komoditas tanaman hias dalam kurun waktu empat tahun 2017-2020 secara akumulatif adalah -11% dan rata-rata selama 4 tahun mencapai - 3,67%. Pertumbuhan minus pada pertumbuhan tanaman hias ini bisa dipahami karena permintaan yang menurun akibat pelarangan kegiatan yang memerlukan tanaman hias seperti pesta perayaan hari besar, pesta hajatan, pesta syukuran, rapat/seminar dan sebagainya, dan lain-lain pada saat kondisi pandemi Covid 19 hingga saat ini.

Pertumbuhan produksi komoditas tanaman Biofarmaka dalam kurun waktu empat tahun (2017-2020) dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. *Pertumbuhan Produksi Komoditas Tanamam Biofarmaka Tahun 2017-2020*

No	Jenis Tanaman	Produksi Tanaman Biofarmaka (Ton)			
		2017	2018	2019	2020
1	Dlingo	-	28,8	24,0	24,0
2	Jahe	6.924,1	3.149,3	2.403,3	8.524,0
3	Kapaluga	7.061,9	10.226,6	10.559,8	21.288,8
4	Keji Beling	0,6	0,7	2,3	0,3
5	Kencur	737,0	395,1	894,2	616,3
6	Kunyit	1.562,5	1.079,1	1.421,8	1.471,8
7	Laos	1.392,4	540,9	936,5	1.001,2
8	Lempuyangan	40,8	65,8	17,9	9,6
9	Lidah Buaya	433,0	23,5	0,1	5,4
10	Mahkota Dewa	147,7	254,9	2.170,0	4.741,7
11	Mengkudu	115,6	89,8	3.872,9	15.205,2
12	Sambiloto	0,2	0,2	0,7	0,1
13	Temuireng	0,7	0,1	-	-
14	Temukunci	0,8	1,5	0,8	1,1
15	Temulawak	32,6	12,5	23,4	36,8
<b>Jumlah</b>		<b>18.449,9</b>	<b>15.868,8</b>	<b>22.327,7</b>	<b>52.926,3</b>

Sumber : Kabupaten Cianjur Dalam Angka, 2021

Pertumbuhan produksi komoditas tanaman biofarmaka dalam kurun waktu empat tahun 2017-2020 secara akumulatif adalah 163,76% dan rata-rata selama 4 tahun mencapai 54,59%. Kondisi Masyarakat Indonesia yang dilanda pandemi Covid-19, nampaknya mempengaruhi kenaikan permintaan akan tanaman herbal yang ada di Kabupaten Cianjur.

Angka-angka pertumbuhan ketiga komoditas hortikultura tahun 2017-2020 di atas selanjutnya digunakan untuk menghitung proyeksi kebutuhan tenaga kerja dari tahun 2020 hingga 2024. Proyeksi pertumbuhan hortikultura secara akumulatif dalam kurun waktu empat tahun dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. *Proyeksi Pertumbuhan Produksi Hortikultura 2020-2024*

Pertumbuhan Jenis Hortiklt	2020-2021 (%)	2021-2022 (%)	2022-2023 (%)	2023-2024 (%)
1. Tanaman Sayuran	5,49	10,98	16,47	21,96

2. Tanaman Hias	- 3,67	-7,34	-11,01	-14,68
3. Tanaman Biofarmaka	54,59	109,18	163,77	218,36
<b>Rata-Rata</b>	<b>18,80</b>	<b>37,61</b>	<b>56,41</b>	<b>75,21</b>

Sumber : Kabupaten Cianjur Dalam Angka, 2021 dengan manipulasi

Dengan demikian proyeksi pertumbuhan hortikultura di Kabupaten Cianjur pada tahun 2024 diperkirakan sebesar 75,21%. Angka ini yang menjadi patokan untuk analisa kebutuhan tenaga kerja selanjutnya, yang harus dikoreksi dengan tingkat elastisitas jenis tanaman tertentu yang dianggap menjadi tanaman yang banyak diminati generasi milenial dan kalangan menengah ke atas.

### **Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja Tahun 2021 – 2024**

Untuk bisa menghitung kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan dalam pertanian hortikultura dilakukan dengan pendekatan substitusi elastisitas faktor produksi tanaman sayuran milenial (horenzo/ bayam Jepang). Tanaman ini diambil sebagai “*Benchmarks*” karena horenzo saat ini menjadi tanaman yang sangat diperlukan oleh restoran ala Jepang dan oriental yang pelanggannya kebanyakan generasi milenial dan golongan menengah ke atas. Cara penanamannya digunakan budidaya “modern” seperti penggunaan mesin kultivator, penyemprotan otomatis, greenhouse, dan sebagainya, namun masih bisa diterima di Kawasan Pertanian Hortikultura Cianjur.

Penelitian terkait pengaruh faktor produksi terhadap fungsi produksi horenzo dilakukan oleh Decy Ekaningtias dan Heny K. Daryanto, dari Institut Pertanian Bogor pada Tahun 2011, dengan menggunakan model fungsi *Cobb Douglass* untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi fungsi produksi pada usaha tani Horenzo (masuk tanaman modern) di Kecamatan Pacet, Cianjur. Fungsi produksi menjelaskan hubungan teknis yang mentransformasikan input (sumberdaya) menjadi output (komoditi).

Secara matematis model fungsi produksi Cobb Douglas dinyatakan dalam persamaan linier sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_nX_n$$

Dimana :

Y = Produksi/Output

a = Konstanta

b<sub>(1-n)</sub> = Koefisien input<sub>(1-n)</sub> yang juga merupakan nilai elastisitas

X<sub>(1-n)</sub> = Input produksi<sub>(1-n)</sub>

Pada persamaan linier di atas terdapat koefisien input b<sub>(1-n)</sub>. Koefisien inilah yang disebut elastisitas. Nilai Elastisitas produksi/output menjelaskan persentase perubahan output sebagai akibat dari perubahan persentase input. Parameter ini sangat penting ketika pengelola usaha tani akan memperbaiki proses produksi dengan melihat perubahan persentase input produksi. Selanjutnya, dijelaskan oleh Arsad (2008:242) bahwa elastisitas produksi merupakan persentase perubahan output yang disebabkan oleh semua input sebesar satu persen (1%). Jika dimisalkan nilai elastisitas tenaga kerja 0,5, dimaknai dengan setiap ada penambahan jumlah tenaga kerja sebesar satu persen (1%) akan menaikkan produk sebesar 0,5% pada kondisi *ceteris paribus*.

Jika nilai elastisitas > 1, artinya respon output terhadap penambahan input produksi sangat kuat. Nilai elastisitas produksi pada kisaran 0 sampai dengan 1. Hal tersebut memberikan gambaran bahwa semakin tinggi output semakin tinggi pula penambahan input produksi, demikian pula sebaliknya, dan jika nilai elastisitas produksi negatif maka penambahan pemakaian input akan berdampak pada menurunnya output yang dihasilkan.

Di dalam penelitiannya, Decy Ekaningtias dan Heny K. Daryanto (2011) menentukan enam variabel independen (input) sebagai penduga dalam fungsi produksi

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6$$

Keterangan :

Y = Variabel Produksi/Output

X<sub>1</sub> = Variabel Luas Lahan

X<sub>2</sub> = Variabel Jumlah Bibit

X<sub>3</sub> = Variabel Penggunaan Tenaga Kerja

X<sub>4</sub> = Variabel Jumlah Pupuk Organik

X<sub>5</sub> = Variabel Jumlah Pupuk anorganik

X<sub>6</sub> = Variabel Jumlah Pestisida

Mengingat fokus utama penelitian ini adalah tenaga kerja, maka elastisitas tenaga kerja saja yang akan dibahas lebih lanjut. Hasil penelitian fungsi produksi tanaman horensa menghasilkan nilai elastisitas tenaga kerja terhadap produksi sebesar 0,196 pada derajat kepercayaan sebesar 95%. Artinya bahwa penambahan 1% tenaga kerja akan mengakibatkan peningkatan produksi sebesar 0,196%.

Jika dikaitkan dengan proyeksi pertumbuhan produksi hortikultura pada tahun 2024 yang mencapai 75% dan jumlah tenaga kerja pertanian hortikultura pada tahun 2020 sebesar 39.729 orang, maka pada tahun 2024 diproyeksikan secara kasar kebutuhan tenaga kerja sebesar:

$$\frac{75\%}{0,196\%} \times 1\% \times 39.729 = 152.024 \text{ orang}$$

Faktor produksi tenaga kerja ini ternyata menurut penelitian Decy Ekaningtias dan Heny K. Daryanto (2011) hanya memberikan kontribusi terhadap fungsi produksi horensa sebesar 8,03% dari total enam faktor produksi yang digunakan. Oleh karena itu, kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan untuk pertumbuhan produksi juga harus dihitung:

$$8,03\% \times 152.024 = 12.028 \text{ orang.}$$

Dengan demikian dalam kurun waktu empat tahun pertanian hortikultura setara horensa di Kabupaten Cianjur diperlukan tenaga kerja sebesar 12.028 orang. Jika dihitung rata-rata per tahun, maka diperoleh angka 3.007 orang. Sebagai data dukung jumlah tenaga kerja sektor hortikultura di Kabupaten Cianjur Tahun 2016 – 2020.

### **Proporsi Kebutuhan Tenaga Kerja Per Tahapan Aktivitas Budidaya**

Proporsi tenaga kerja yang bekerja pada setiap tahap budidaya ini perlu diamati karena intensitas kegiatan pada setiap tahap budidaya hortikultura yang menerapkan RI 4.0 secara teoritis akan berbeda dengan tanaman hortikultura konvensional, seperti wortel, sawi, buncis yang di jual pada pasar tradisional. Penggunaan *green house*, pembibitan tanaman varietas baru, penggunaan pupuk organik yang terstandar, pembentukan kualitas tanaman

yang terstandar (sesuai spesifikasi teknis/spektek), tentu memerlukan pengelolaan yang berbeda dari tanaman konvensional.

Dengan mengetahui proporsi penggunaan tenaga kerja masing-masing tahapan kegiatan budidaya, dapat diperkirakan kebutuhan tenaga kerja pada pertanian hortikultura yang menerapkan "*smart farming*". Tahapan budidaya pertanian hortikultura meliputi enam tahapan (Purwono, 2007) yaitu:

1. Pengolahan lahan;
2. Pembibitan;
3. Penanaman dan pemeliharaan;
4. Pemanenan dan pengangkutan;
5. Pengolahan pasca panen;
6. Pemasaran.

Untuk melihat proporsi penggunaan tenaga kerja per kegiatan budidaya sebagaimana digambarkan di atas, dilakukan wawancara dengan kelompok tani yang sudah menerapkan RI 4.0/ "*smart farming*". Mengacu pada hasil wawancara kepada informan ketua kelompok tani hortikultura yang berjumlah 30 orang, ternyata didapatkan sepuluh (10) responden yang menerapkan RI 4.0.

Definisi operasional dari penerapan RI 4.0 yang diberlakukan pada penelitian ini adalah bahwa petani menerapkan salah satu dari unsur RI 4.0, yakni pemasaran dengan menggunakan internet, apakah platform "*market place*", "*e-commerce*", "*on line Shope*" yang memanfaatkan instagram, face book, dan media sosial lainnya; menerapkan peralatan mekanis yang menggunakan sensor, atau bisa dikendalikan melalui smart phone, atau peralatan mekanis biasa tapi mempunyai fasilitas untuk dioperasikan menggunakan sensor atau smart phone; mempunyai "*green house*" yang dilengkapi fasilitas pengkondisian temperatur, kelembaban, pengairan, pengendalian hama, pembibitan; Menanam tanaman "milenial" (variaetas baru yang diperlukan pasar modern, restoran internasional, ekspor) yang perlu keterampilan tersendiri terkait pembibitan, penanaman, pemeliharaan, pemanenan

maupun pengolahan pasca panen, seperti pengepakan secara otomatis, penyimpanan maupun pengangkutan yang khusus.

Tabel 8 *Proporsi Tenaga Kerja Per Tahap Kegiatan Budidaya*

Tahapan Bididaya		Proporsi %	Kebutuhan Tenaga Kerja (Jiwa)				Ket
			2021	2022	2023	2024	
1	Pengolahan Lahan	29.68	892	1.785	2.677	3.570	Pembulatan
2	Pembibitan	3.17	95	11	286	381	Pembulatan
3	Penanaman	4,75	143	286	429	572	Pembulatan
4	Pemeliharaan	39,28	1.181	2.362	3.543	4.724	Pembulatan
5	Pemanenan & Pengangkutan	18.6	559	1.119	1.687	2.237	Pembulatan
6	Pengolahan Pasca Panen	3.83	115	230	346	461	Pembulatan
7	Pemasaran	0.69	21	41	62	83	Pembulatan
<b>Jumlah</b>		<b>100</b>	<b>3.007</b>	<b>6.014</b>	<b>9.021</b>	<b>12.028</b>	

Sumber: Hasil Survei, 2021

Proporsi tenaga kerja pada tiap-tiap tahapan budidaya sebagaimana diuraikan di atas yang dilakukan oleh 30 kelompok tani dapat dilihat pada Tabel 8. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa proporsi tahap pengolahan lahan, baik tenaga yang menggunakan peralatan TIK maupun Manual sebesar 29,68%, pembibitan sebesar  $(0,81\% + 2,36\%) = 3,17\%$ , penanaman dan pemeliharaan  $(4,40\% + 39,63\%) = 44,03\%$ , panen dan pengangkutan  $(0,81\% + 17,79\%) = 18,6\%$ , pengolahan pasca panen  $(2,66\% + 1,16\%) = 3,82\%$ , pemasaran 0,69%.

Angka-angka proporsi tersebut jika diterapkan untuk mengestimasi proporsi kebutuhan tenaga kerja pertanian hortikultura dengan menerapkan prinsip-prinsip “*smart farming*”, maka hasilnya bisa dilihat pada Tabel 8. dengan asumsi bahwa kebutuhan total tenaga kerja pertanian dalam kurun waktu empat tahun (2021 – 2024) sebesar 12.028 orang

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa tiga tahap budidaya: pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, serta pemanenan & pengangkutan masih menggunakan tenaga kerja dengan jumlah paling banyak. Hal ini bisa terjadi, karena para petani sangat menyadari jika menggunakan peralatan canggih yang berbasis TIK maupun “*artifisial intelligence*”, maka akan menyebabkan pengangguran di lingkungan pertanian hortikultura, yang pada gilirannya akan menjadi masalah sosial. Disamping itu, penggunaan alat tertentu, seperti traktor pada medan pertanian yang kemiringannya cukup terjal serta petak lahan yang kecil-kecil juga dinilai tidak efisien.

Tabel 9 *Estimasi Proporsi Kebutuhan Tenaga Kerja per Tahapan Budidaya*

Tahapan Bididaya		Proporsi %	Kebutuhan Tenaga Kerja (Jiwa)				Ket
			2021	2022	2023	2024	
1	Pengolahan Lahan	29.68	892	1.785	2.677	3.570	Pembulatan
2	Pembibitan	3.17	95	11	286	381	Pembulatan
3	Penanaman	4,75	143	286	429	572	Pembulatan
4	Pemeliharaan	39,28	1.181	2.362	3.543	4.724	Pembulatan
5	Pemanenan & Pengangkutan	18.6	559	1.119	1.687	2.237	Pembulatan
6	Pengolahan Pasca Panen	3.83	115	230	346	461	Pembulatan
7	Pemasaran	0.69	21	41	62	83	Pembulatan
<b>Jumlah</b>		<b>100</b>	<b>3.007</b>	<b>6.014</b>	<b>9.021</b>	<b>12.028</b>	

Sumber: Hasil Survei 2021

Fenomena lain yang terjadi adalah bahwa kebutuhan tenaga kerja pengolahan pasca panen (461 jiwa) dan pemasaran (83 jiwa) mulai meningkat. Hal ini disebabkan adanya kebutuhan untuk penjagaan mutu hasil panen yang terstandar ukuran, berat maupun kandungan nutrisinya. Disamping itu juga harus terjaga pengepakannya (*packaging*) dengan baik sehingga kesegaran produk tetap terjamin hingga ditangan pemesannya. Aktivitas ini tentunya memerlukan tambahan tenaga kerja dengan ketrampilan khusus. Dibandingkan dengan petani yang konvensional, peningkatan jumlah tenaga kerja pada tahap pengolahan pasca panen dan pemasaran bisa dikatakan 100% karena pada petani konvensional tidak ada tenaga kerja yang dipekerjakan pada kedua tahap budidaya tersebut.

Jika dilihat lebih jauh proyeksi tenaga kerja yang menggunakan teknologi RI 4.0 dan teknologi manual, maka secara keseluruhan hasilnya bisa dilihat pada Tabel 10

Tabel 10 . *Proporsi Tenaga Kerja Menggunakan Peralatan RI 4.0 dan Manual*

No	TAHAP BUDIDAYA	PROPORSI (%)		KEBUTUHAN TENAGA KERJA (JIWA)							
		RI 4.0	Manual	2021		2022		2023		2024	
				RI 4.0	Mnl	RI 4.0	Mnl	RI 4.0	Mnl	RI 4.0	Mnl
1	Pengolahan Lahan	0	100	0	892	0	1.785	0	2.677	0	3.570
2	Pembibitan	25,93	74,07	25	70	50	141	74	212	99	282
3	Penanaman	0	100	0	127	0	257	0	386	0	514
4	Pemeliharaan	10	90	132	1.064	265	2.127	397	3.189	530	4.252

No	TAHAP BUDIDAYA	PROPORSI (%)		KEBUTUHAN TENAGA KERJA (JIWA)							
		RI 4.0	Manual	2021		2022		2023		2024	
				RI 4.0	Mnl	RI 4.0	Mnl	RI 4.0	Mnl	RI 4.0	Mnl
5	Pemanenan dan Pengangkutan	4,35	95,65	24	535	49	1.070	73	1.605	97	2.140
6	Pengolahan Pasca Panen	69,7	30,3	80	35	160	70	241	105	321	140
7	Pemasaran	100	0	21	0	41	0	62	0	83	0
<b>Jumlah</b>				<b>283</b>	<b>2.723</b>	<b>564</b>	<b>5.450</b>	<b>848</b>	<b>8.174</b>	<b>1.130</b>	<b>10.898</b>

Sumber : Hasil Survei 2021

Tahap pengolahan lahan ternyata masih memerlukan tenaga kerja dengan peralatan manual yang jumlahnya cukup banyak karena sebagaimana diterangkan di atas bahwa medan pertanian dan luas petak lahan yang rata-rata kepemilikan hanya 0,2 hektar yang dibatasi dengan pematang akan menjadikan peralatan mekanik bermesin tidak efisien.

Pada tahap pembibitan, sudah memerlukan tenaga kerja yang berurusan dengan teknologi RI 4.0, misalnya hasil pembiakan kultur jaringan, penyilangan yang harus dirawat di rumah kaca (*green house*) dengan pengaturan suhu, kelembaban dan sebagainya. Namun demikian jumlahnya masih kecil, yakni 25,93%. Pada tahun 2024 tenaga kerja di bidang ini diperlukan sebanyak 99 jiwa.

Pada tahap penanaman dan pemeliharaan juga sudah diperlukan tenaga kerja yang bisa menggunakan peralatan dalam lingkup RI 4.0 khususnya pertanian hidroponik dan tanaman lainnya yang menggunakan rumah kaca. Proporsi keseluruhan tenaga kerja yang diperkerjakan pada tahap ini menduduki proporsi terbesar, yakni 44.03% atau pada tahun 2024 diperlukan tenaga kerja sebesar 5.296 jiwa. Walaupun proporsi penggunaan peralatan RI 4.0 hanya 10%, namun jika dikalikan dengan kebutuhan tenaga kerja totalnya sebesar 5.296 jiwa, didapatkan hasil 530 jiwa. Jumlah ini merupakan jumlah tertinggi kebutuhan tenaga kerja yang mempunyai skil RI 4.0. Sementara itu kebutuhan tenaga kerja manualnya mencapai 4.766 jiwa.

Pada tahap pemanenan dan pengangkutan, proporsi kebutuhan tenaga kerja total hanya sedikit yakni 4,35% atau 2.237 pada tahun 2024. Namun proporsi tenaga kerja

berketerampilan khusus hanya memerlukan 4,35% atau 97 jiwa. Sementara kebutuhan tenaga kerja manual mencapai 95,65% atau 2.140 jiwa. Kebutuhan tenaga kerja RI 4.0 diperlukan untuk pekerjaan sortasi hasil panen dan agrologistik yang sudah menggunakan peralatan canggih.

Tahap budidaya yang menarik adalah tahap pengolahan pasca panen dan pemasaran. Dua tahap budidaya yang ke arah hilir ini memerlukan proporsi teknologi RI 4.0 yang semakin tinggi, walaupun proporsi kebutuhan total tenaga kerja hanya 3,83% atau 461 jiwa untuk tahap pengolahan pasca panen dan 0,69% atau 83 jiwa untuk tahap pemasaran pada tahun 2024. Kebutuhan tenaga kerja berketerampilan RI 4.0 pada tahap pengolahan pasca panen mencapai 69,7% atau 321 jiwa dibandingkan tenaga kerja konvensional 30,3% atau 140 jiwa. Sementara itu jumlah tenaga kerja yang diperlukan pada bidang pemasaran seluruhnya (100%) atau 83 jiwa memerlukan keterampilan RI 4.0 khususnya skil manajemen pemasaran dan IoT. Jumlah ini merupakan proporsi terkecil dari total kebutuhan tenaga kerja pertanian per tahapan budidaya, namun merupakan proporsi terbesar tenaga kerja berketerampilan RI 4.0 khususnya TIK dibandingkan tenaga kerja biasa.

Penerapan RI 4.0 di sektor pertanian sebenarnya banyak disoroti oleh banyak pihak karena dikawatirkan akan terjadi pemberhentian tenaga kerja konvensional dan digantikan tenaga kerja berketerampilan tinggi. Beberapa ahli yang mengawatirkan dampak negatif ini antara lain Sarah Rotzc dan Evan Gravelyb et.al (2019) dalam penelitiannya yang berjudul *Automated Pastures and The Digital Divide : How Agricultural Technologies are Shapping Labour and Rural Communities*, menyimpulkan bahwa teknologi canggih seperti sensor, kecerdasan buatan, dan robot diterapkan di bidang pertanian untuk meningkatkan efisiensi produksi disamping meminimalkan penggunaan sumberdaya alam. Namun demikian, dalam perjalanannya digitalisasi pertanian ternyata mempunyai dampak pada berbagai hal antara lain ketenagakerjaan dan perubahan ruang (lahan) di perdesaan. Sementara itu ahli lain, Mc. Kinsey (2017) memperlihatkan bahwa banyak tenaga kerja mencapai 800.000.000 orang pekerja di seluruh negara di dunia yang kehilangan pekerjaannya karena digantikan oleh robot. Pada tahun 2030 negara yang memiliki potensi penduduknya kehilangan pekerjaan

tertinggi adalah Jepang mencapai 55,7%, kedua adalah Indonesia 51,8% dan yang terendah Singapura sebesar 44,2%. Namun demikian masuknya RI 4,0 di seluruh negara di dunia merupakan keniscayaan sehingga harus disikapi dan disiapkan dengan baik termasuk di Indonesia.

Penerapan RI 4.0 dengan sikap selektif, penuh kehati-hatian dan penuh pertimbangan rasa kemanusiaan telah dilakukan oleh sepuluh (10) kelompok tani sebagaimana dijelaskan dalam penelitian ini. Pertimbangan nilai kemanusiaan ditunjukkan oleh tidak menerapkannya mesin mekanik otomatis dan TIK seperti kultivator, penanaman, penyiraman, pemupukan, dan lain-lain karena alasan menghindari munculnya pengangguran dan alasan teknis medan garapan. Demikian pula sikap selektif diperlihatkan dengan pemilihan komoditas “milenial” yang memerlukan pembibitan dan penanaman serta perawatan yang intensif, sehingga masih memerlukan tangan-tangan manual pekerja setempat. Kondisi ini bisa diperbandingkan dengan tanaman wortel yang mempunyai elastisitas – 1,943, yang artinya untuk pertumbuhan 1,943 % produksi wortel harus mengurangi tenaga kerja sebesar 1% (Laras 2019). Kehati-hatian juga diperlihatkan dengan pemasaran “ganda” para usaha tani, yakni memasarkan produk pertanian secara konvensional di pasar tradisional dan di pasar “*on line*” serta super market. Pasar tradisional tetap dipertahankan dengan alasan tetap bisa menghidupi pedagang-pedagang yang kehidupannya menjadi bagian dari mata rantai perdagangan yang sudah ada sejak dahulu. Sedangkan pasar “*on line*” serta super market ditempuh dalam rangka pengembangan usaha yang memang tergiring oleh lingkungan global.

#### **4. Rangkuman**

Ukuran dasar dalam demografi maupun kependudukan pada dasarnya sama dengan ukuran-ukuran yang digunakan pada ilmu-ilmu yang lain yaitu ukuran absolut dan relatif.

Pengukuran struktur demografi biasanya datanya diperoleh dari data sensus penduduk atau data skunder berbeda dengan pengukuran proses demografi yang dapat terjadi setiap saat seperti kelahiran, kematian dan mobilitas penduduk.

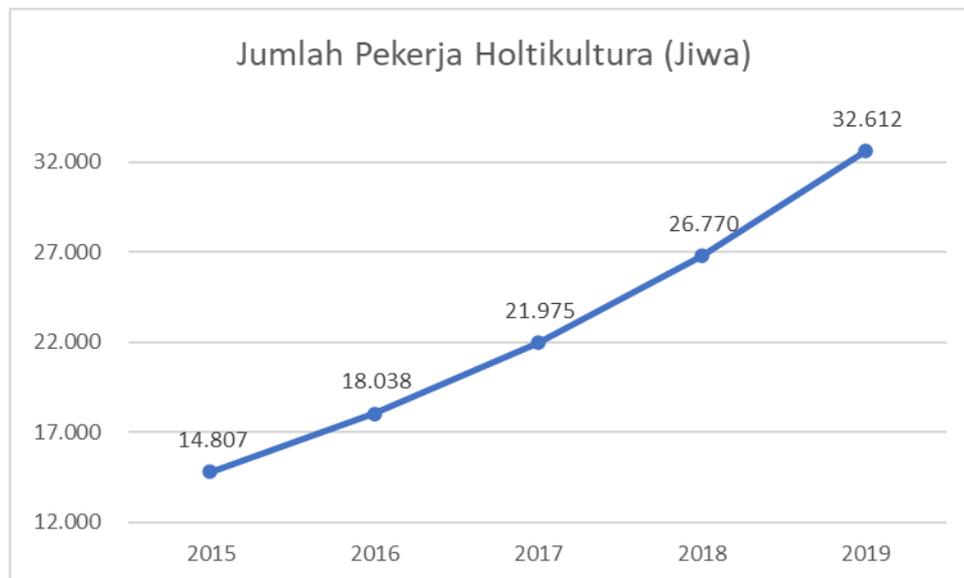
## 5. Tes Formatif

### 5.1. Data Jumlah Tenaga Kerja Sektor Pertanian Holtikultura di Kabupaten Cianjur Tahun 2015-2019 sebagaimana pada Tabel 11 berikut ini

Tabel 11 Jumlah Tenaga Kerja Pertanian Holtikultura Tahun 2015-2019

No	Kabupaten	Jumlah Pekerja Holtikultura (Jiwa)				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	Kab. Cianjur	14.807	18.038	21.975	26.770	32.612
<b>Jumlah</b>		<b>14.807</b>	<b>18.038</b>	<b>21.975</b>	<b>26.770</b>	<b>32.612</b>

Sumber : Hasil Survey, 2021



Sumber : Hasil Survey, 2021

**Gambar 1. Laju Pertumbuhan Jumlah Tenaga Kerja Pertanian Holtikultura Tahun 2015- 2029**

Dari tabel dan Gambar 1 tersebut, silahkan saudara hitung proyeksi Jumlah Tenaga Kerja Pertanian Holtikultura Tahun 2020-2024

### 5.2. Pilih salah satu jawaban yang saudara anggap paling tepat dengan cara melingkari huruf di depan jawaban tersebut.

- 1) Yang termasuk definisi atau contoh dari angka mutlak (absolut) adalah :

- A. Angka mutlak merupakan penyajian data dalam bentuk bilangan atau jumlah absolut
  - B. Contoh angka absolut dalam kependudukan adalah jumlah penduduk
  - C. Contoh angka absolut dalam kependudukan di Indonesia adalah jumlah penduduk Indonesia menurut pulau
  - D. Semua jawaban benar
- 2) Berikut ini adalah pernyataan yang benar tentang angka relatif :
- A. Angka relatif merupakan hasil analisis lebih lanjut dari angka mutlak agar lebih mempunyai arti
  - B. Beberapa pengukuran dengan bilangan/angka relatif antara lain : proporsi, presentase, perbandingan dan rasio
  - C. Contoh pengukuran dengan angka relatif adalah : proporsi murid perempuan, persentase murid perempuan, perbandingan murid laki-laki dan perempuan, rasio jenis kelamin
  - D. Semua jawaban benar.
- 3) Yang dimaksud dengan Reit adalah:
- A. Perbandingan dua perangkat yang dinyatakan dalam suatu satuan tertentu dan dengan dasar interval waktu tertentu (biasanya satu tahun)
  - B. Besaran hasil perbandingan antara dua angka dengan dasar waktu tertentu
  - C. Proporsi dikalikan seratus selama setahun
  - D. Jawaban A dan B benar.
- 4) Berikut ini yang merupakan contoh Reit yang benar adalah :
- A. Reit kelahiran kasar adalah perbandingan kelahiran selama setahun dengan jumlah penduduk tengah tahun dari tahun yang sama kali 1000
  - B. Reit kelahiran kasar adalah jumlah kelahiran per 1000 penduduk per tahun
  - C. Reit kematian kasar adalah perbandingan kematian selama setahun dengan jumlah penduduk tengah tahun dari tahun yang sama kali 1000
  - D. Reit kematian kasar adalah jumlah kematian per 1000 penduduk per tahun
  - E. Semua jawaban benar
- 5) Yang dimaksud dengan Rasio adalah :
- A. Perbandingan dua perangkat yang dinyatakan dalam suatu satuan tertentu
  - B. Besaran hasil perbandingan antara dua angka
  - C. Proporsi dikalikan seratus
  - D. Jawaban A dan B benar.
- 6) Sex rasio penduduk Jatinangor adalah 102, apa makna dari pernyataan tersebut?

- A. Jumlah penduduk laki-laki dibagi jumlah penduduk perempuan kali 100 untuk penduduk di Jatinangor hasilnya adalah 102
  - B. Diantara seratus orang wanita di Jatinangor terdapat seratus dua orang laki-laki
  - C. Diantara seratus orang laki-laki di Jatinangor terdapat seratus dua orang wanita
  - D. Jawaban A dan B benar.
- 7) Pernyataan yang benar tentang proporsi dan persentase adalah :
- A. Proporsi adalah perbandingan satu perangkat data dengan jumlah keseluruhan dari data tersebut
  - B. Contoh proporsi murid laki-laki adalah perbandingan jumlah murid laki-laki dengan jumlah murid secara keseluruhan (laki-laki+perempuan)
  - C. Persentase adalah proporsi dikalikan 100.
  - D. Contoh persentase murid laki-laki adalah perbandingan jumlah murid laki-laki dengan jumlah murid secara keseluruhan (laki-laki+perempuan) dikalikan 100.
  - E. Semua jawaban benar.
- 8) Distribusi frekuensi adalah :
- A. Merupakan alat untuk menggambarkan profil penduduk menurut karakteristik tertentu
  - B. Merupakan alat untuk menggambarkan profil penduduk menurut karakteristik tertentu dapat berbentuk tabel, diagram maupun grafik
  - C. Proporsi dikalikan seratus
  - D. Jawaban A dan B benar
- 9) Yang dimaksud dengan Teknik Pro – Rating adalah :
- A. Teknik yang dilakukan jika terdapat data penduduk dengan kategori not state (tak terjawab)
  - B. Teknik pro-rating dilakukan jika data penduduk dengan kategori not state relatif sedikit dibandingkan dengan jumlah penduduk secara keseluruhan
  - C. Melakukan pro-rating terhadap penduduk dengan kategori not state berarti mendistribusikan penduduk pada struktur umur penduduk yang ada dari/dengan penduduk yang bersangkutan (not state )
  - D. Semua jawaban benar
- 10) Yang dimaksud dengan teknik pengukuran perkembangan penduduk adalah :
- A. Teknik atau metode yang digunakan untuk menghitung perubahan penduduk dari tahun ke tahun
  - B. Teknik pengukuran perkembangan penduduk berimbang digunakan jika data kelahiran, kematian, migrasi masuk dan migrasi keluar tersedia dengan baik

- C. Metode persamaan eksponensial dan geometrik digunakan jika angka jumlah kematian dan kelahiran tak tersedia, dan yang tersedia hanya angka jumlah penduduk pada waktu-waktu tertentu
- D. Semua jawaban benar

### Kunci Jawaban Test Formatif

NO	Jawaban	NO	Jawaban
1	D	6	D
2	D	7	E
3	D	8	D
4	E	9	D
5	D	10	D

### Daftar Pustaka

- Arikunto, S. (2006). *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara
- Ayudha Prayoga (Ed), 2007. *Dasar-dasar Demografi*. Jakarta. LP3ES.
- BPS, (2018). *Statistik Gender Tematik. Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak*.
- BPS, (2018). *Statistik Gender Tematik. Profil Generasi Millennial Indonesia, 2018*.
- David Lucas, dkk. 1995. *Pengantar Kependudukan*. Yogyakarta Gadjahmada University Press.
- Ekaningtias, D., & Daryanto, H. K. (2011). *Analisis Pendapatan dan Efisiensi Teknis Usahatani Horenso Kelompok Tani Agro Segar Kecamatan Pacet Kabupaten Cianjur Jawa Barat*. Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi Dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
- Faturochman, dkk (Ed). 2014. *Dinamika Kependudukan dan Kebijakan*. Yogyakarta. Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan. UGM.
- Furqon, 1997. ***Statistika Terapan untuk Penelitian***. Alfabeta. Bandung

- Ida bagus Mantra, 2015. *Demografi Umum*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Mantra, 2015. *Demografi Umum*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Said Rusli, 2018. *Pengantar Ilmu kependudukan*. Jakarta. LP3ES
- Santosa S. 2003. ***Statistika Deskriptif***. Andi Offset. Yogyakarta.
- Santoso, S. 1999. ***Mengolah Data Statistik Secara Profesional***. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Siegel, S. 1997. ***Statistik Non Parametrik : Untuk Ilmu-ilmu Sosial (Edisi terjemahan)***. Gramedia Pustaka utama. Jakarta
- Silalahi, U. (2009). *Metode Penelitian Sosial*. Refika Aditama.
- Sri Maryanti, 2012. Analisis Perencanaan Tenaga Kerja terhadap Kebutuhan Tenaga Kerja di Provinsi Riau 2006 – 2010. *Pekbis Jurnal*, Vol.4, No.1, Maret 2012: 54-62. Fakultas Ekonomi Universitas Lancang Kuning-Pekanbaru
- Strauss, A., & Corbin, J. (2013). *Dasar-dasar Penelitian Kualitatif; Tata Langkah Teknik-teknik Teoritisasi Data*. Pustaka Pelajar.
- Sugiyono, 2020. *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D*. Bandung. Alfabeta.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2013). *Dasar-dasar Penelitian Kualitatif; Tata Langkah Teknik-teknik Teoritisasi Data*. Pustaka Pelajar.
- Sudrajat, M. 1985. ***Statistika Non Parametrik***. Armico, Jakarta
- Sugiyono, 1997. ***Statistika untuk Penelitian***. Alfabeta. Bandung
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung. Alfabeta.
- Supranto, J. 2001. ***Statistik untuk Pemimpin Berwawasan Global***. Salemba Empat, Jakarta
- Usman, H dan R.P.S. Akbar. 1995. ***Pengantar Statistika. Bumi Aksara***. Jakarta