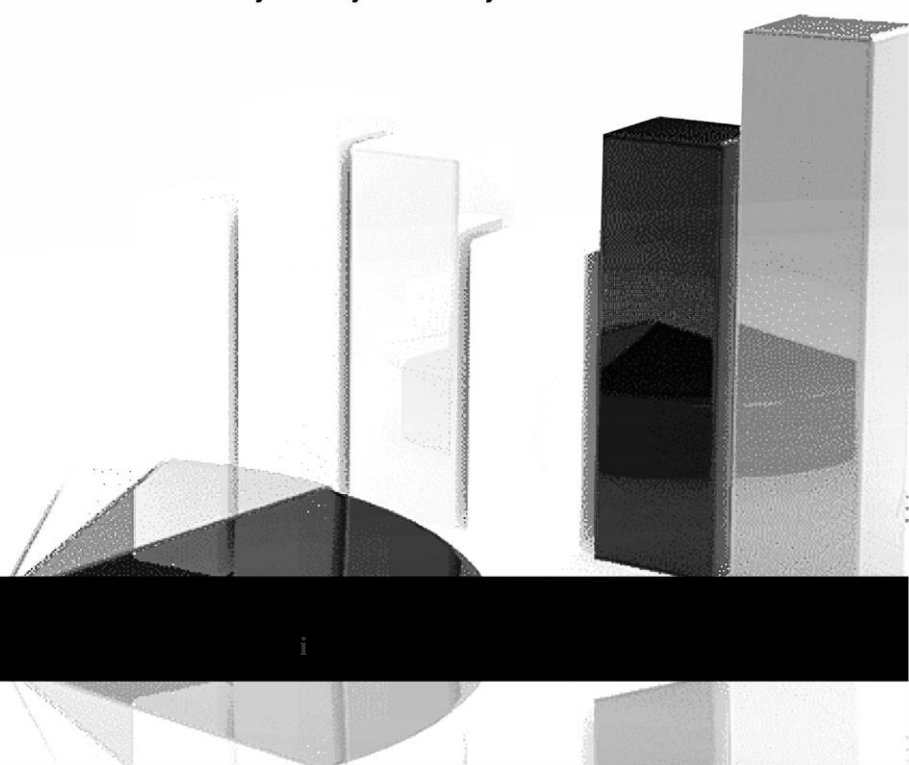


STATISTIKA

PENERAPAN MODEL REGRESI DALAM PENULISAN KARYA ILMIAH

DR. MADRIS, SE., DPS., MSi



Sanksi Pelanggaran Hak Cipta **UNDANG-
UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28
TAHUN 2014 TENTANG HAK CIPTA**

Ketentuan Pidana
Pasal 113

- 1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- 2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- 3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- 4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

STATISTIKA

PENERAPAN MODEL REGRESI DALAM PENULISAN KARYA ILMIAH

DR. MADRIS, SE., DPS., MSI



Diterbitkan oleh Penerbit
Nas Media Pustaka
Makassar, 2021

STATISTIKA

Penerapan Model Regresi Dalam Penulisan Karya Ilmiah

Madris

- Makassar : © 2021

Copyright © Madris 2021

All right reserved

Layout : **Rizaldi Salam**
Design Cover : **Andi Muhammad Fatahillah**

Cetakan Ketiga, Mei 2021

Cetakan Kedua, November 2020

Cetakan Pertama, September 2020

x + 232 hlm; 16 x 24 cm

ISBN 978-623-6714-13-3

Diterbitkan oleh Penerbit Nas Media Pustaka

PT. Nas Media Indonesia

Anggota IKAPI

No. 018/SSL/2018

Jl. Batua Raya No. 550 Makassar 90233

Telp. 0812-1313-3800

redaksi@nasmediapustaka.id

www.nasmediapustaka.co.id

nasmedia.id

Instagram : @nasmedia.id

Fanspage : Penerbit Nas Media Pustaka

Dicetak oleh Percetakan CV. Nas Media Pustaka

Isi di luar tanggung jawab percetakan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT., karena dengan segala nikmat pikiran, dan nikmat kesehatan lahir dan batin, sehingga buku kecil dan sederhana ini dapat disusun dengan segala keterbatasan ilmu yang dimiliki penulis.

Penulisan buku ini terinspirasi dari pengalaman panjang penulis, baik pada waktu masih berstatus sebagai mahasiswa program doktoral, maupun pada saat yang sama sebagai staf pengajar di Fakultas Ekonomi Unhas dan beberapa perguruan tinggi negeri lainnya. Terkesan sebagian mahasiswa relatif malas membaca buku teks, sehingga kurang dapat memahami dengan baik tentang peralatan (*tools*) dalam penulisan karya ilmiah mahasiswa, baik pada tingkat Sarjana (S1), Magister (S2), maupun pada tingkat Doktoral (S3). Sehingga, sebagai pembimbing dan atau penguji pada ketiga strata tersebut terasa ada yang perlu dibenahi, terutama pemahaman dasar tentang penerapan analisis regresi dalam penulisan karya ilmiah mahasiswa, dan riset terapan lainnya.

Kondisi di atas, mendorong penulis untuk membuat rangkuman yang sederhana ini sebagai salah satu bahan referensi bagi mahasiswa dan para peneliti yang berminat untuk melakukan analisis hubungan kausalitas atau hubungan sebab akibat antar variabel, yang kita kenal dengan analisis regresi. Hubungan kausalitas antara dua atau lebih variabel ditentukan berdasarkan landasan teoretis, substansi yang tepat, dan logis, dan tidak ditentukan oleh fenomena empiris yang belum teruji kevaliditasannya.

Metode analisis regresi dalam buku ini mencakup analisis regresi sederhana sampai pada model regresi simultaneous, baik pengaruh satu arah, maupun pengaruh timbal balik; baik pengaruh langsung, maupun pengaruh tidak langsung; baik linear maupun non linear; baik dengan menggunakan data numerik, maupun dengan data kategorik; baik dengan menggunakan variabel konseptual (*conceptual variable*), maupun variabel dalam bentuk konstruk (*construct variable*).

Sebelum membahas analisis regresi, dalam buku ini diawali dengan pemahaman mendasar tentang pengertian statistik, baik sebagai ilmu pengetahuan, maupun sebagai karakteristik sampel, termasuk statistik sebagai data. Kemudian dilanjutkan dengan metode penarikan sampel (*sampling methods*), lalu ditampilkan beberapa bentuk publikasi data, melalui tabel, dan diagram.

Setelah itu baru membahas tentang analisis regresi berturut-turut, dimulai dari (1) *simple regression modeling*, disertai contoh dan pembahasan sederhana hasil analisis; (2) *multiple regression modeling*, disertai contoh model linear dan non-linear, serta pembahasan hasil analisis; (3) *special regression modeling*, mulai dengan model 2SLS, model dengan *intervening variable*, model dengan variabel moderating, model simultaneous dua arah, lag model, dan model dengan menggunakan variabel dummy, baik dummy di variabel bebas, maupun dummy di variabel terikat, yakni *logic model* atau *model logistic (binary logistic modeling)*.

Bagian terakhir dari buku ini ditampilkan *structural modeling* dengan data kuantitatif (*conceptual variable*), dan struktural modeling dengan data kualitatif (*construct variable*), yakni populer dengan nama SEM (*Structural Equation Modeling*). Oleh karena di dalam SEM ada dua analisis penting, yakni *Factor Analysis*, dan *Path Analysis*, maka juga dilengkapi dengan bagaimana uji validitas dan uji reliabilitas indikator yang mengukur *construct variable*.

Materi dalam buku ini diharapkan dapat dipakai untuk melengkapi materi analisis regresi pada berbagai program S1, S2, dan S3, terutama membantu dalam penulisan karya ilmiah mahasiswa, berupa skripsi, tesis, dan disertasi. Metode analisis regresi sangat mudah diterapkan dengan berbagai macam data, seperti data *time series* dan data *cross section*, bahkan data panel (*pooled data*). Demikian pula untuk data kuantitatif dan data kualitatif, dengan semua skala pengukurannya, termasuk data dalam bentuk angka absolut dan dalam bentuk angka relatif, seperti angka pertumbuhan, angka indeks, dan angka-angka

proporsi lainnya. Apalagi dengan ketersediaan paket program komputerisasi, seperti Excel, SPSS, SAS, Eviews, Lisrel, Amos, dan lain-lain, semakin mempermudah dan mempercepat proses pengolahan dan analisis data.

Ahirnya, penulis mengucapkan terima kasih khusus, kepada mahasiswa S1, S2, dan S3 FEB Unhas, mahasiswa S2 dan S3 Prodi Sosiologi Unhas, para alumni termasuk di beberapa PTN di luar Unhas yang telah menjadi inspirator utama, dan tentu saja kepada kolega dosen di FEB Unhas yang ikut serta mengasah pengetahuan Statistika dan Metodologi Penelitian penulis, sehingga buku yang berisikan rangkuman statistika dan penerapannya dalam penelitian ilmiah ini dapat selesai, meskipun masih sangat sederhana.

Penulis sadar, bahwa buku ini terdapat banyak kekurangan dan kekhilafan, sehingga akan sangat menghargai setiap masukan dari para pembaca dalam usaha melengkapi atau memperbaiki penyajian materi dalam buku ini. Atasnya, sebelum dan setelahnya penulis mengucapkan terima kasih.

Tamalanrea, 29 Agustus 2020

Penulis,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii

BAB I

WHAT IS STATISTICS	1
1.1. Pengantar	1
1.2. Pengertian Statistik	2
1.3. Mengapa Statistika Itu Penting.....	8
1.4. Keterbatasan Statistika	9
1.5. Latihan	10
DAFTAR PUSTAKA	11

BAB II

STATISTICS AND RESEARCH.....	13
2.1. Pengantar	13
2.2. Penelitian Ilmiah.....	14
2.3. Hubungan antar Variabel	17
2.4. Pengambilan Data.....	18
2.5. Metode Pengambilan Sampel	20
2.6. Penentuan Jumlah Sampel.....	26
2.7. Teknik Pengumpulan Data.....	27
2.8. Latihan :.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45

BAB III

PUBLICATION OF DATA.....	47
3.1. Pengantar	47
3.2. Klasifikasi Data	48
3.3. Proses Tabulasi Data Primer.....	50
3.4. Tabulasi Data	54
3.6. Tabel, Grafik, dan Diagram	56

3.7. Latihan	62
DAFTAR PUSTAKA	63

BAB IV

SIMPLE REGRESSION MODELING	65
4.1. Pengantar	65
4.2. Analisis Regresi	66
4.3. Struktur Model Analisis Regresi Linear Sederhana	68
4.4. Estimasi Nilai-nilai Parameter.....	70
4.5. Uji Nilai-nilai Statistik	71
4.6. Prosedur Pengujian Hipotesis Koefisien Determinasi ..	74
4.7. Penerapan Analisis Regresi dalam Ekonomi.....	76
4.8. Latihan :.....	88
DAFTAR PUSTAKA	90

BAB V

MULTIPLE REGRESSION MODELING.....	91
5.1. Pengantar	91
5.2. Hubungan antar Variabel	93
5.3. Estimasi Koefisien Regresi Berganda.....	95
5.4. Asumsi-Asumsi Metode OLS.....	99
5.5. Pelanggaran Asumsi OLS dan Penyelesaiannya	100
5.6. Penerapan Model Regresi Berganda dalam Ekonomi ..	106
5.7. Latihan :.....	121
DAFTAR PUSTAKA	123

BAB VI

SPECIAL REGRESSION MODELING.....	125
6.1. Pengantar	125
6.2. Two-Stage Equation Modeling dengan Variabel Instrumental	128
6.3. Model Struktural dengan Variabel Intervening: Tanpa Pengaruh Langsung.....	130

6.4. Model Struktural dengan Variabel Intervening : Dengan Pengaruh Langsung dan Satu Variabel Eksogen	134
6.5. Model Struktural dengan Variabel Intervening : Dengan Pengaruh Langsung dan dua Variabel Eksogen (Model Semi-log).....	138
6.6. Model Struktural dengan Moderating Variable : Satu variabel bebas dan Satu Variabel Moderasi (Kontrol)	143
6.7. Two-Stage Equation Model dalam Simultaneous Model.....	148
6.8. Regression on Dummy Variable	150
6.9. Distribution Lag Model	175
6.10. Latihan :.....	177
DAFTAR PUSTAKA	180

BAB VII

STRUCTURAL MODELING.....	183
7.1. Pengantar	183
7.2. Analisis Model Struktural : Penyusunan Kerangka Konseptual	185
7.3. Model Regresi : Struktural Equation Modeling (SEM)	196
7.4. Uji Validitas Indikator	206
7.5. Uji Reliabilitas Indikator	214
7.5. Latihan :.....	221
DAFTAR PUSTAKA	225

BAB I

WHAT IS STATISTICS

1.1. Pengantar

Sebelum mempelajari suatu hal, maka sebaiknya kita memahami secara mendasar, bahkan secara filosofis tentang hal tersebut. Demikian halnya dengan ilmu statistik, yang kadang-kadang kita tidak bisa membedakan antara *statistics*, *statistic*, dan *data* statistik. Demikian pula tentang pengertian statistik yang lain, yakni statistik parametrik dengan statistik non parametrik. Hal yang sama juga antara statistik deskriptif dengan statistik inferensi. Hal ini penting agar kita dapat memahami dengan baik tentang statistik. Apa pentingnya statistik dipelajari dan kelemahan statistik dalam penerapannya, juga dibahas di bab I ini.

Bab ini bertujuan untuk:

- (1) Menjelaskan pengertian statistik, sebagai ilmu pengetahuan, sebagai karakteristik sampel, dan sebagai data.
- (2) Membedakan antara statistik parametrik dengan statistik non parametrik.
- (3) Menjelaskan pentingnya memahami ilmu statistik terapan dalam penelitian ilmiah.
- (4) Mengetahui kelemahan ukuran-ukuran statistik.

1.2. Pengertian Statistik

Di antara berbagai pengertian statistik yang terdapat dalam literatur, kata “Statistik” dapat disimpulkan menjadi tiga pengertian, yakni pertama statistik sebagai ilmu pengetahuan (*Statistics*), kedua statistik sebagai karakteristik sampel (*Statistic*), dan ketiga statistik sebagai *Data* (bentuk jamak dari *datum*). Data adalah fakta (*fact*), dan informasi adalah data yang sah (*valid*).

1. *STATISTICS*

Statistik sebagai ilmu pengetahuan (*science or art*), secara sistematis dapat dilakukan melalui lima tahapan kegiatan, yakni :

- 1) pengambilan data (*collection of data*)
- 2) pengolahan data (*organization of data*)
- 3) presentasi data (*presentation of data*)
- 4) analisis data (*analysis of data*)
- 5) interpretasi data (*interpretation of data*).

Pengertian statistika yang lain, adalah statistika deskripsi dengan inferensial. Statistik deskripsi adalah statistika yang mendeskripsikan atau menjelaskan data sampel, sesuai data survei. Sedangkan statistika inferensi (*infrence*), adalah statistika yang mempelajari karakteristik populasi (*parameter*) melalui karakteristik data sampel (*statistic*), dengan cara menguji validitas dan reliabilitas data hasil survei (data sampel), atau menguji nilai-nilai statistic dengan menggunakan metode statistika yang sesuai.

Jika dilihat dari data yang digunakan, maka statistika yang menganalisis data kualitatif (data kategorik) dengan skala nominal, dan ordinal disebut statistika non- parametrik, misalnya analisis uji tanda (*Sign test*), uji urutan bertanda Wilcoxon (*The Signed Rank Test*), uji korelasi Spearman (*Rank Correlation Test*), uji chi-square dan lain- lain. Sedangkan statistika yang menganalisis data kuantitatif

(data numerik) dengan skala interval, dan rasio disebut statistika parametrik, misalnya uji satu rata, uji dua rata yang berbeda (t-test), dan *Analysys of Variance* (ANOVA, F-test). Oleh karena itu, data kualitatif sebaiknya dianalisis dengan menggunakan statistika non-parametrik, sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan statistika parametrik. Jika data gabungan kuantitatif dan kualitatif, model analisis yang relevan adalah Analisis Multivariat. Salah satunya adalah Analisis Regresi. Model regresi yang berisi campuran antara variabel kuantitatif dan kualitatif disebut model *Analysis of Covariance* (ANCOVA), di dalamnya ada variabel dummy.

2. *STATISTIC*

Kemudian statistic sebagai karakteristik data sampel, yakni ukuran-ukuran pada data sampel (n), seperti nilai rata-rata variabel x (\bar{x}), varians- x (Sx^2), standar deviasi- x (Sx), proporsi- x (px^{\wedge}), dan lain-lain. Sedangkan karakteristik data populasi (N) yang biasa disebut *parameter*, secara simbolik ditulis dalam simbol yang berbeda, yakni jika nilai rata-rata variabel x ditulis (μx), varians- x (σx^2), standar deviasi- x (σx), proporsi- (px), dan sebagainya.

Oleh karena data sampel (bagian dari populasi) belum tentu sama atau merupakan representasi dari data populasi, maka perlu pengujian nilai-nilai statistic, untuk memastikan, bahwa karakter sampel merupakan representasi dari karakter populasi. Karena sesungguhnya tujuan penelitian adalah mencari tahu atau mempelajari karakteristik populasi, bukan karakteristik sampel. Namun, karena beberapa pertimbangan, misalnya persoalan biaya yang terbatas, tenaga yang terbatas, waktu yang terbatas, bahkan bisa berdampak terhadap kepunahan populasi, maka dengan terpaksa melakukan pengambilan data dengan cara survei, bukan sensus.

Meskipun jumlah sampel cukup banyak, namun sampel belum tentu dapat mewakili populasi. Oleh karena itu, maka perlu melakukan uji validasi data atau uji model statistik yang digunakan. Sehingga, timbul kata uji-statistic (*statistic-testing*), bukan uji-statistika (*statistics-testing*), seperti uji-t, uji-F), dan lain-lain. Untuk mengeliminir *bias* antara nilai *statistic* dengan nilai *parameter*, maka mutlak memahami bagaimana cara menentukan sampel (*sampling methods*), kemudian melakukan pengambilan sampel dengan metode survei, agar nilai-nilai *statistic* merupakan representasi dari nilai-nilai *parameter*.

Lebih rinci beberapa jenis pengujian statistic yang biasa dijumpai dalam penulisan karya ilmiah antara lain adalah :

- a) Uji satu proporsi (Z-test)
- b) Uji dua proporsi yang berbeda (Z-test)
- c) Uji tiga atau lebih proporsi yang berbeda (X^2 -test)
- d) Uji satu rata-rata (Z-test)
- e) Uji dua rata-rata yang berbeda (t-test)
- f) Uji tiga atau lebih rata-rata yang berbeda (F-test)
- g) Uji validitas model regresi (F-test)
- h) Uji pengaruh secara parsial dalam model regresi (t-test)
- i) Uji pengaruh secara parsial dalam model regresi logistik (*Wald-test*)
- j) Uji otokorelasi pada data time series, Uji Durbin-Watson (*d-tes*).
- k) Uji validitas dan reliabilitas instrumen atau indikator dalam sebuah konstruk, *run correlation* (r-test).
- l) Uji tanda (*Sign-test*).
- m) Uji urutan bertanda Wilcoxon (*The Signed Rank-Test*).
- n) Uji korelasi urutan Spearman (*the Rank Correlation-Test*).
- o) Uji Mann – Whitney (*U-Test*)
- p) Uji Kruskal-Wallis (*H-Test*)
- q) Uji Randomness

- r) Uji Median (*Median-Test*)
- s) Dan lain-lain

3. **DATA**

Pengertian statistik yang lain adalah data. Misalnya, statistik desa berarti data potensi desa; statistik industri, berarti data tentang sektor industri; statistik vital, berarti data tentang penduduk; dan lain-lain. Data dilihat dari sumbernya, dapat dibedakan antara data primer dengan data sekunder. Data primer adalah data yang digunakan langsung oleh sumber pertama data tersebut, dengan kata lain data tersebut belum pernah dipublikasi sebelumnya. Sedangkan data sekunder adalah data yang digunakan oleh konsumen kedua, ketiga, dan seterusnya, artinya data tersebut sudah pernah dipublikasi sebelumnya, baik sebagai sumber pertama maupun lainnya.

Jika data dilihat dari unit analisisnya, maka dapat dibedakan antara data *cross section* dengan data *time series*. Data *cross section* adalah data di mana unit analisisnya berdasarkan tempat (*place*). Sedangkan data *time series* adalah dimana unit analisisnya berdasarkan urutan waktu (*time*). Gabungan antara data *cross section* dengan data *time series* disebut data panel (*panel data*) atau *pooled data*.

Terkait dengan analisis statistika, jika data *cross section*, maka jumlah sampel atau observasi harus lebih dari 30 observasi ($n > 30$). Sedangkan, jika data *time series*, maka jumlah observasi minimal sebanyak 15 titik waktu ($t \geq 15$), dan ini merupakan syarat minimal untuk menguji, apakah terjadi otokorelasi atau tidak ada pada analisis regresi. Salah satu cara untuk menyasati data *time series* yang tidak cukup 15 titik waktu, adalah dengan menggunakan data panel, meskipun tidak berarti bahwa ini adalah analisis data panel. Karena itu, tidak semua penggunaan data panel, merupakan

analisis data panel. Kadang penggunaan data panel hanya untuk mencukupkan jumlah observasi sebanyak 15 atau lebih.

Di sisi lain, data dilihat dari sistem bilangan, maka ada data dalam bentuk deskrit (kategorikal), dan ada data dalam bentuk kontinu. Data dalam ukuran deskrit menghasilkan grafik atau diagram, misalnya histogram, dan polygon. Sedangkan, data dalam ukuran kontinu menghasilkan kurva, misalnya dalam ilmu ekonomi (kurva permintaan, kurva biaya, kurva penerimaan, dan lain-lain).

Jika data dilihat dari sifatnya, maka ada data kualitatif (bersifat kategori), dan ada data kuantitatif (bersifat numerik). Data kualitatif tidak memiliki satuan dalam bentuk bilangan, seperti halnya pendapatan dalam ukuran nilai mata uang tertentu. Data kualitatif hanya dapat dibedakan dan atau dibandingkan. Data ini diukur dengan skala nominal dan skala ordinal. Sedangkan data kuantitatif di samping dapat dibedakan dan dibandingkan, juga dapat diukur selisih (*interval*) dan kelipatannya. Data ini diukur dengan skala interval dan skala rasio.

Adapun sifat dari masing-masing skala pengukuran variabel tersebut, sebagai berikut :

1. Skala Nominal

- Paling sederhana, dan hanya bisa membedakan karakter antara satu dengan lainnya
- Tidak ada asumsi urutan atau jarak.
- *Mutually exclusive*.

Contoh: Jenis kelamin (laki-laki, perempuan), agama, jenis pekerjaan, status pekerjaan, status kawin, dan lain-lain.

2. Skala Ordinal

- Memenuhi syarat nominal
- Bisa diurutkan dari yang paling kecil ke paling besar dan atau sebaliknya
- Tidak memberikan inferensi, berapa besarnya.
- *Mutually exclusive*.

Contoh :

- Tempat tinggal (kota besar, kota sedang, atau kota kecil).
- Tingkat pendidikan (SD, SLTP, SLTA ke atas).
- Tingkat pendapatan (tinggi, sedang, rendah)

3. Skala Interval

- Memenuhi syarat nominal dan ordinal
- Mempunyai jarak tertentu, jadi bisa dikurangkan atau dijumlahkan, tetapi
- Tidak dapat dianggap sebagai kelipatan

Contoh :

- Index prestasi :
IPa = 4.0, IPb = 3.5, IPc = 3.0, IPd = 2.5, IPe = 2.0
tidak bisa dikatakan : IPa = 2x IPe atau 4 = 2x 2.
- Suhu udara : suhu udara 40 derajat C tidak bisa dikatakan sama dengan 2 kali panas suhu udara 20 derajat Celcius.

4. Skala rasio

- Memenuhi syarat nominal, ordinal, dan interval
- Dapat ditetapkan kelipatannya.
- Memiliki nilai angka nol (0)

Contoh : pendapatan, pengeluaran, harga, berat, jarak, volume, umur, dan lain-lain.

1.3. Mengapa Statistika Itu Penting

Mengapa statistika (*statistics*) semakin penting?. Karena semakin dibutuhkan dalam kegiatan penelitian ilmiah, baik untuk sebuah kebijakan ekonomi, sosial, politik, maupun kebijakan lainnya, dan juga untuk pengembangan ilmu pengetahuan ilmiah. Pengetahuan ilmiah harus dikembangkan melalui penelitian ilmiah, yakni cara ilmiah yang dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi untuk tujuan tertentu. Melalui pendekatan empiris (*fact*) dan dengan metode statistik (*statistical methods*), serangkaian data akan tersedia dalam bentuk valid, reliabel, dan obyektif.

Statistika juga dapat dijadikan sebagai alat untuk :

1. Mendeskripsikan sebuah fenomena tertentu, baik secara individu maupun kelompok.
2. Menyederhanakan sebuah permasalahan yang rumit
3. Membandingkan antara dua atau lebih fenomena tertentu, baik secara individu maupun kelompok.
4. Memformulasi dan menguji hipotesis
5. Memprediksi sebuah kejadian yang akan datang.
6. Memformulasi suatu kebijakan tertentu.

Statistika sebagai alat (*tools*) dapat diterapkan pada berbagai disiplin ilmu, seperti:

1. Statistika dengan ilmu ekonomi dan bisnis.
2. Statistika dengan ilmu pengetahuan alam
3. Statistika dengan ilmu keteknikan.
4. Statistika dengan ilmu kesehatan.
5. Statistika dengan riset.
6. Statistika dengan lainnya, termasuk masalah-masalah kebijakan negara (*the state*).

Khusus dalam ilmu ekonomi dan bisnis, statistika dapat digunakan dalam pengukuran produk domestik bruto (PDB), business cycle, studi perbandingan antara pasar monopolistik dengan

pasar oligopoli, survei pasar, masalah ketenagakerjaan, masalah keuangan negara dan daerah, masalah ekonomi internasional, dan lain-lain. Hal tersebut mengindikasikan begitu pentingnya statistika dalam sebuah kebijakan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

1.4. Keterbatasan Statistika

Di satu sisi, statistika nampak dapat menyelesaikan semua masalah layaknya sebuah “*majik*”, tetapi di sisi lain statistika memiliki banyak kelemahan, yakni :

1. Statistika tidak dapat digunakan untuk pengukuran secara individu dalam sebuah kejadian tertentu.
2. Statistika hanya dapat digunakan untuk karakteristik yang bersifat kuantitatif.
3. Hasil analisis statistika hanya benar pada nilai rata-rata, tidak benar secara individu, dan tidak benar secara universal, dengan kata lain hanya benar pada kondisi tertentu.
4. Statistika memiliki potensi kesalahan dalam menafsirkannya (*fallacious conclution*).
5. Statistika hanya salah satu metode untuk mempelajari suatu masalah.
6. Karena rumitnya permasalahan yang ada, dan semakin banyaknya kejadian yang bersinerji dengan kejadian lainnya, maka statistika tidak dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa keberadaan komputer.

1.5. Latihan:

1. Kemukakan, tiga contoh variabel masing-masing untuk skala:
 - (a) Nominal
 - (b) Ordinal
 - (c) Interval
 - (d) Rasio
2. Di antara empat jenis skala pengukuran di atas, dalam metodologi statistika skala rasio menempati urutan pertama, kemudian disusul, berturut-turut skalan interval, skala ordinal, dan skala nominal terbaik dalam pengukuran parameter-parameter, atau nilai-nilai statistic. Mengapa, uraikan alasannya.
3. Jelaskan dan sebutkan beberapa jenis contoh data kuantitatif dan kualitatif.
4. Sebutkan dan jelaskan mengapa nilai-nilai stiatistic perlu dilakuan pengujian (*statistic testing*).

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I Gusti Ngurah. 1993. *Metode Penelitian Sosial Pengertian dan Pemakaian Praktis*. Jakarta.
- Gupta, S. P. 1990. *Statistical Methods For Ca Intermediate*. New Delhi: Sultan Chand & Son.
- Hasan, M. Iqbal, 2003. *Pokok-Pokok Materi Statistik 1*: Bumi Aksara, Jakarta.
- Knoke, David, etc., *Statistics for Social Data Analysis*, , 4th Edition, Prentice Hill, New York.
- Larson, Ron, and Betsy Farber, 2010. *Elementary Statistics : Ficturing The Wold*, 5th Prentice Hill, New York.
- Newbold, Paul, 1995. *Statistics for Business and Economics*, 4th Edition, Prentice Hill, New York.
- Walpole, R. E. 1982. *Introduction to statistics* 3rd edition, New Delhi: MacMillan Publisher.

BAB II

STATISTICS AND RESEARCH

2.1. Pengantar

Penelitian ilmiah dengan statistika merupakan suatu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan, karena penelitian ilmiah harus berbasis data, dan data adalah fakta. Fakta adalah sesuatu yang betul-betul pernah terjadi, dan jika ada data yang belum terjadi maka disebut sebagai data prediktif dan boleh jadi merupakan data fiktif. Pengambilan data dalam kegiatan penelitian ilmiah, harus menggunakan kaidah-kaidah berdasarkan metode keilmuan. Untuk memastikan, bahwa data itu merupakan suatu informasi yang sahi atau layak dipercaya, maka data tersebut harus divalidasi.

Mulai dari penarikan sampel, pengolahan dan analisis data, serta publikasi data merupakan rangkaian kegiatan penelitian ilmiah, dan yang lain adalah kegiatan statistika. Terlebih lagi jika data yang digunakan adalah data sampel yang didapatkan berdasarkan kegiatan survei. Penelitian ilmiah yang menggunakan data sampel, persoalan statistika menjadi sangat penting, sebab obyek kajian yang sesungguhnya adalah karakteristik populasi (*parameter*), sementara data yang tersedia adalah data sampel dengan karakteristik disebut *statistic*. Di mana nilai-nilai *statistic*

belum tentu merupakan representasi dari nilai-nilai *parameter*. Oleh karena itu, riset ilmiah tidak mungkin dipisahkan dari statistika (*statistics*).

Bab ini bertujuan untuk :

- (1) Menjelaskan tentang penelitian ilmiah, jenis dan prosesnya.
- (2) Menjelaskan keterkaitan antara penelitian ilmiah dengan statistika,
- (3) Menjelaskan metode penarikan atau pengambilan sampel dalam penelitian survei.

2.2. Penelitian Ilmiah

Penelitian adalah cara ilmiah yang dilakukan untuk mendapatkan data, kemudian divalidasi untuk menjadi suatu informasi yang bermanfaat untuk tujuan tertentu. Cara Ilmiah adalah kegiatan yang dilakukan berdasarkan dengan metode keilmuan. Metode keilmuan merupakan gabungan antara pendekatan rasional, teoretikal, dengan empirikal. Pendekatan rasional memberikan kerangka berpikir yang koheren atau konsisten terus menerus, dan logis. Sedangkan pendekatan empiris, memberikan kerangka pengujian dalam memastikan suatu kebenaran. Dengan cara ilmiah, serangkaian data harus obyektif, memberikan penafsiran yang sama; valid, ketepatan antara data yang diambil dengan data yang sebenarnya; *reliable*, adanya konsistensi data dari waktu ke waktu atau dari tempat ke tempat lain.

Tujuan penelitian ilmiah untuk strata satu (Sarjana, S1) paling tidak dapat membuktikan suatu hipotesis, pada tingkat mengetahui (memahami) suatu perilaku tertentu. Kemudian, untuk penelitian ilmiah pada tingkat strata dua (Magister, S2) paling tidak dapat mengembangkan suatu pengetahuan tertentu, dan pada tingkatan yang lebih tinggi, yakni pada tataran menganalisis, dan memecahkan suatu masalah dari suatu kajian tertentu. Lalu, tujuan penelitian ilmiah pada tingkat strata tiga (Doktor, S3)

diharapkan dapat penemuan suatu yang baru (*novelty*), dan dapat mengantisipasi suatu masalah, sebelum masalah itu terjadi.

Secara garis besar ada tiga jenis penelitian, yakni :

- (1) Problem solving research,
- (2) Subject metter research, dan
- (3) Diciplinary research.

Diciplinary research, adalah penelitian untuk pengembangan ilmu pengetahuan tertentu, dan itu berbasis pada program studi di masing-masing disiplin ilmu pengetahuan, mulai dari tingkat Skripsi-sarjana, Tesis-magister, sampai pada tingkat pendidikan formal tertinggi Disertasi-doktor.

Jenis penelitian ilmiah yang lain, berdasarkan metode analisisnya, adalah :

- (1) Penelitian deskriptif, (2)
- Penelitian komparatif, (3)
- Penelitian eksplanatori.

Jenis penelitian yang lain, berdasarkan karakteristik dan tujuan penelitian, adalah :

- (1) Penelitian eksperimen,
- (2) Penelitian evaluasi,
- (3) Penelitian simulasi,
- (4) Penelitian studi kasus (*Grounded reseach*),
- (5) Penelitian *history*,
- (6) Penelitian survei.

Proses Penelitian Ilmiah

Proses penelitian ilmiah, diawali dengan:

- (I) Khazanah pengetahuan umum,
- (II) Khazanah pengetahuan ilmiah,
- (III) Masalah penelitian ilmiah,
- (IV) Kajian teoretis dan studi empiris,
- (V) Khazanah metodologi,

- (VI) Rancangan penelitian ilmiah,
- (VII) Pengamatan sosial-ekonomi,
- (VIII) Pengumpulan data,
- (IX) Metode analisis data,
- (X) Hasil penelitian
- (XI) Laporan/publikasi hasil penelitian

Mulai dari tahap (VI) sampai (XI) pengetahuan statistika merupakan hal sangat penting, terutama pada tahap (VIII) dan (IX), merancang dan pengambilan data, pengolahan data, analisis data, interpretasi data, sampai bagaimana cara melakukan publikasi data, sehingga hasil penelitian menarik dibaca dan mudah dipahami. Kemudian pada tahap (III) dan (IV), persoalan teoretis sangat penting, karena dalam penelitian ilmiah, tujuan utamanya adalah pengembangan ilmu pengetahuan tertentu ke depan.

Teori adalah serangkaian asumsi, konsep, konstruk, definisi, dan proposisi untuk menerangkan suatu fenomena sosial secara sistematis dengan cara merumuskan hubungan antar konsep atau konstruk. Istilah konsep dan konstruk mempunyai kemiripan, meskipun tetap berbeda. Konsep adalah abstraksi mengenai suatu fenomena yang dirumuskan atas dasar generalisasi dari sejumlah karakteristik keadaan atau kejadian individu atau kelompok tertentu. Meja adalah konsep, bukan konstruk, sementara pintar adalah konstruk. Tinggi, berat, besar, manis, adalah konsep, sedangkan taqwa, jahat, jujur, prestasi adalah konstruk.

Proposisi adalah hubungan antara dua konsep, baik secara relasional maupun fungsional. Sebagai contoh, proses migrasi ditentukan oleh perbedaan upah antar wilayah, proses permintaan suatu barang ditentukan oleh harga barang, pendapatan, dan lain-lain. Peranan konsep dalam penelitian sangat besar karena dia adalah yang menghubungkan antara dunia teoretis dengan dunia observasi, antara abstraksi dengan realitas. Misalnya,

konsep status sosial ekonomi, ada beberapa indikator, seperti pendidikan, pendapatan, simpanan uang, rumah yang dimiliki, cara hidup, pola konsumsi, dan lain-lain.

Dalam penelitian Sosial-Ekonomi dikenal ada 2 tipe proposisi, yakni aksioma atau postulat, dan teorema. Aksioma adalah proposisi yang kebenarannya tidak diragukan lagi, misalnya rumus-rumus dalam fisika, kimia, dan matematika. Jadi sudah berupa hukum, ketetapan tertentu, “*sunnatullah*”. Aksioma, postulat, hukum, dan ketetapan tertentu tidak perlu diteliti lagi karena sudah bentuk given. Sedangkan, teorema adalah proposisi yang kebenarannya kadang-kadang masih bisa dipertanyakan, sehingga masih perlu diteliti, misalnya fungsi permintaan, penawaran, konsumsi dan lain-lain.

2.3. Hubungan antar Variabel

Variabel dapat diartikan sebagai pengelompokan yang logis dari 2 atau lebih atribut. Variabel dapat diukur dalam bentuk data diskrit (*descrete*), dapat pula dalam bentuk data bersambungan (*continous*). Bentuk hubungan antar variabel terbagi dua, yakni hubungan simetris dengan hubungan asimetris.

- (1) Hubungan Simetris ($X > < Y$) : Kedua variabel tidak berhubungan secara kausalitas
 - a. Kedua variabel merupakan indikator untuk konsep yang sama. Misalnya, pola/cara hidup berasosiasi linear dengan jenis rumah yang dimiliki: keduanya merupakan indikator pendapatan.
 - b. Kedua variabel merupakan akibat dari faktor yang sama. Misalnya, peningkatan pelayanan kesehatan, diikuti oleh peningkatan jumlah penumpang pesawat udara, dan pengeluaran konsumsi bertambah, tabungan juga bertambah : keduanya merupakan akibat meningkatnya tingkat pendapatan.
 - c. Hubungan yang kebetulan semata-mata. Misalnya, bayi

meninggal setelah ditimbang di puskesmas, menang undian setelah mimpi ketemu seseorang, dan lain-lain.

- (2) Hubungan Asimetris ($X \nleftrightarrow Y$) : Kedua variabel berkaitan secara fungsional atau kausalitas
- a. Hubungan antara stimulus dengan respons. Misalnya, pengaruh mutu pengajaran terhadap prestasi siswa, motivasi kerja terhadap produktivitas, modal kerja terhadap hasil produksi dan lain-lain.
 - b. Hubungan antara karakteristik dengan perilaku. Misalnya, pengaruh ciri/karakteristik individu terhadap perilaku individu (dari luar).
 - c. Hubungan antara disposisi dengan respons. Misalnya, pengaruh sikap individu (dari dalam) terhadap perilaku individu (dari luar).
 - d. Hubungan yang Imanen. Misalnya, pengaruh besarnya organisasi terhadap kerumitan administrasi umum atau keuangan.
 - e. Hubungan antara tujuan dan cara. Misalnya, pengaruh kerja keras terhadap keberhasilan seseorang, jumlah jam belajar terhadap nilai ujian yang diperoleh, penanaman modal terhadap keuntungan yang diperoleh, dll.

Hubungan Simetris tidak bisa menggunakan analisis regresi, karena hubungan ini tidak termasuk dalam hubungan kausalitas atau hubungan fungsional. Sementara, hubungan Asimetris adalah hubungan kausalitas, sehingga dapat menggunakan analisis regresi.

2.4. Pengambilan Data

Pengambilan data tidak menjadi masalah jika yang digunakan data sekunder. Tetapi pengambilan data akan menjadi rumit, jika data yang digunakan merupakan data primer, baik data populasi (sensus) maupun data sampel (survei).

Sensus dan Survei

Sensus atau metode survei secara lengkap, yang juga biasa disebut *full-sampling*, adalah jenis pengambilan data primer yang bersumber dari setiap unit analisis (perorangan, rumah tangga, unit usaha, pabrik, kota, desa, kabupaten/kota, provinsi, wilayah tertentu, dan lain-lain) pada setiap populasi yang ada. Sebagai contoh kecil, misalnya jika kita ingin menghitung upah rata-rata karyawan pada sebuah perusahaan, kita akan menghitung semua upah masing-masing karyawan lalu dibagi total karyawan pada perusahaan tersebut.

Beberapa kelebihan data hasil sensus adalah:

1. Data didapat dari semua dan masing-masing unit populasi.
2. Hasil yang didapatkan sangat representatif, akurat dan realibel.
3. Data sensus dapat dijadikan sebagai data awal untuk melakukan survei dalam menentukan jumlah sampel.

Beberapa kekurangan data hasil sensus, antara lain :

1. Biaya sensus besar, karena menyangkut semua dari masing-masing unit analisis.
2. Waktu pengambilan data cukup lama.
3. Menggunakan banyak tenaga kerja.
4. Bisa menciptakan kepunahan populasi, jika merupakan sebuah eksperimen. Misalnya, untuk menguji rata-rata lama menyala semua produk lampu pijar, maka semua lampu pijar dinyalakan sampai padam, sehingga semua lampu pijar yang diproduksi tidak ada lagi yang bisa dijual.

Atas kelemahan-kelemahan tersebut, maka sensus tidak banyak dilakukan secara praktis. Di Indonesia oleh Badan Pusat Statistik (BPS) hanya melaksanakan sensus penduduk, sensus ekonomi, dan sensus pertanian dilaksanakan hanya satu kali dalam 10 tahun. Atas pertimbangan biaya, waktu, dan tenaga kerja, maka dilakukan survei. Survei adalah pengambilan data berdasarkan

sampel terpilih. Sampel adalah bagian dari populasi. Beberapa survei yang dilakukan oleh BPS, antara lain Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS), Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS), Survei Tenaga Kerja Nasional (SAKERNAS), Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI), Survei Biaya Hidup (SBH), Survei Kepuasan Konsumen (SKK), dan lain-lain.

2.5. Metode Pengambilan Sampel

Beberapa hal penting (*essentials*) dalam pengambilan sampel :

Pertama, *representativeness*, artinya sampel merupakan representasi atau perwakilan dari semua karakteristik populasi. Oleh karena itu, jika populasi bersifat heterogen, maka setiap elemen sampel bersifat random, sehingga digunakan metode probabilitas sampel random (*probability random sampling*) untuk mengambail data melalui survei. Sebaliknya jika populasi bersifat homogen, maka digunakan metode probabilitas sampel tidak random (*non-probability sampling*).

Kedua, *adequacy*, artinya memenuhi syarat kecukupan sampel, dengan mempertimbangkan jumlah sampel (*sample size*) dan distribusi sampel yang proporsional.

Ketiga, *Independency*, artinya masing-masing sampel harus eksklusif (*mutually exclusive*), tidak terjadi tumpang tindih atau irisan antara satu dengan yang lain.

Keempat, *homogeneity*, artinya terdapat keserbasamaan atau tidak ada perbedaan yang mendasar antara satu sampel dengan sampel yang lain. Jika ada dua sampel yang dipilih dari populasi yang sama, maka karakteristik sampel tersebut kurang lebih sama.

Secara garis besar pengambilan sampel dapat dilakukan dengan dua cara, yakni :

1. Metode probabilitas sampel (*probability sampling*), yakni metode pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap elemen (titik sampel) untuk terpilih sebagai

sampel. Metode ini terdiri atas :

A. *Random Sampling*

1) *Simple atau unrestricted random sampling.*

Simple random sampling adalah cara pengambilan secara sederhana, dilakukan secara random tanpa melakukan strata, atau klasifikasi tertentu. Layaknya penentuan siapa yang menang undian hadiah atau arisan.

2) *Restricted random sampling*, terdiri atas stratified sampling, stratified sampling proportional, stratified sampling disproportional, systematic sampling, dan cluster sampling.

a. *Stratified sampling*

b. *Stratified sampling proportional*, adalah pengambilan secara proporsional berdasarkan strata tertentu. Misalnya sebanyak 8.300 dosen dengan strata berdasarkan golongan fungsional, akan diambil secara proporsional sebanyak 10 %, maka dapat diilustrasikan sebagai berikut :

Tabel 2.1
Ilustrasi Data Populasi: Distribusi Dosen Berdasarkan Masa Kerja dan Golongan

Masa Kerja (Tahun)	Golongan (IIIa-III d)	Golongan (IVa – IVc)	Golongan (IVd – IVe)	Total
Kurang 15	2.000	250	70	2.320
15 – 20	3.000	220	60	3.280
20 – 25	1.500	170	40	1.710
Di atas 25	880	80	30	970
Total	7.380	720	200	8.300

Berdasarkan data pada Tabel 2.1 di atas, maka dapat dihitung jumlah sampel berdasarkan strata golongan dan masa kerja dosen

seperti dengan metode proporsioanal 10 %, sebagai berikut :

Tabel 2.2
Data Sampel : Distribusi Dosen Berdasarkan Masa Kerja dan Golongan

Masa Kerja (Tahun)	Golongan (IIIa-IIIId)	Golongan (IVa – IVc)	Golongan (IVd – IVe)	Total
Kurang 15	200	25	7	232
15 – 20	300	22	6	328
20 – 25	150	17	4	171
Di atas 25	88	8	3	99
Total	738	72	20	830

Cara kedua, juga dapat dilakukan dengan metode proporsional 10 %, tetapi masing-masing strata diambil berdasarkan penimbang (*weightage*) tertentu. Sebagai ilustrasi, misalnya berdasarkan golongan. Golongan (IIIa-IIIId) : Golongan (IVa – IVc) : Golongan (IVd – IVe) = 5 : 3 : 2; (5+3+2=10). Kemudian berdasarkan masa kerja. Masa kerja kurang 15 tahun : 15-20 tahun : 20-25 tahun : di atas 25 tahun = 4 : 3 : 2 : 1; (4+3+2+1). Untuk lebih jelasnya dapat diilustrasikan seperti pada Tabel 2.3 berikut :

Tabel 2.3
Data Sampel : Distribusi Dosen Berdasarkan Masa Kerja dan Golongan

Masa Kerja (Tahun)	Golongan (IIIa-IIIId)	Golongan (IVa – IVc)	Golongan (IVd – IVe)	Total
Kurang 15	166	99,6 (100)	66,4 (66)	332
15 – 20	124,5 (125)	74,7 (75)	49,80 (50)	248
20 – 25	83	49,8 (50)	33,2 (33)	166
Di atas 25	41,5 (42)	24,9 (25)	16,6 (17)	84
Total	415	249	166	830

Berdasarkan Tabel 2.2 di atas, maka jumlah sampel golongan IIIa-IIIId dengan masa kerja kurang 15 tahun adalah : $\{(830 \times 5 \times 4)\}/(10 \times 10) = 16600/100 = 166$. Untuk golongan IIIa-IIIId dengan masa kerja kurang 15-20 tahun adalah : $\{(830 \times 5 \times 3)\}/(10 \times 10) = 12450/100 = 124,5$. Untuk golongan IVa-IVc dengan masa kerja kurang 15 tahun adalah : $\{(830 \times 3 \times 4)\}/(10 \times 10) = 9960/100 = 99,6$. Dan seterusnya, dapat dilihat pada Tabel 2.3.

- c. *Stratified sampling disproportional*, adalah pengambilan sampel yang tidak proporsional berdasarkan strata tertentu. Misalnya sebanyak 5.000 mahasiswa sebagai sampel akan didistribusi terhadap, masing-masing semester I sampai semester V secara tidak proporsional, yakni 10; 25; 30; 20; dan 15 persen. Berdasarkan proporsi tersebut, maka dapat dihitung jumlah sampel berdasarkan strata (semester), yakni :

Semester	Proporsi	Jumlah Sampel
I	0,10	$5000 \times 0,10 = 500$
II	0,25	$5000 \times 0,25 = 1.250$
III	0,30	$5000 \times 0,30 = 1.500$
IV	0,20	$5000 \times 0,20 = 1.000$
V	0,15	$5000 \times 0,15 = 750$
Total	1,00	5.000

- d. *Systematic sampling*, adalah pemilihan satu unit sampel (s_1) secara random, dan kemudian dipilih tambahan unit-unit sampel lain di antara deretan populasi secara sistematis yang ada. Metode ini biasa digunakan jika daftar populasi sudah tersedia. Sebagai contoh, dalam ruangan kelas besar terdapat 100 mahasiswa yang secara beraturan duduk mulai dari kursi nomor 1 sampai nomor 100. Di antara 100 mahasiswa tersebut akan dipilih 10 di antaranya sebagai sampel untuk sebuah riset. Langkah pertama, dihitung interval sampling (k) = (N/n) ; dimana N = populasi mahasiswa,

dan n = jumlah sampel yang akan dipilih. Dengan demikian didapat $k = 100/10 = 10$ (interval kelas). Untuk menentukan unit sampel pertama, maka dilakukan pemilihan secara random terhadap 100 mahasiswa tersebut. Jika seandainya yang terpilih kursi nomor 31, maka sampel yang terpilih berikutnya secara sistematis adalah $S_1 \pm k$ (unit sampel pertama ditambah atau dikurang interval sampling), sehingga sampel yang terpilih adalah kursi nomor (1, 11, 21, **31**, 41, 51, 61, 71, 81, 91).

- e. **Cluster sampling**, dilakukan jika populasi sebagai sumber sampel sangat luas, atau populasi terdiri dari banyak karakter, misalnya wilayah, suku, bangsa, jenis pekerjaan, dan status-status lainnya. Misalnya Indonesia memiliki 34 provinsi, dan akan dipilih 3 provinsi sebagai sampel untuk mewakili masing-masing Indonesia Bagian Barat (IBB), Indonesia Bagian Tengah (IBTENG), dan Indonesia Bagian Timur (IBT). Untuk menentukan 3 sampel tersebut, maka dipilih secara random 1 sampel masing-masing di wilayah IBB, IBTENG, dan IBT.

B. *Non Random Sampling*

Metode non-probability sampling, yakni metode pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang yang sama bagi setiap elemen (titik sampel) untuk terpilih sebagai sampel. Metode ini terdiri atas :

- a. **Accidental sampling**, adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan kebetulan, yakni apa atau siapa saja yang kebetulan ditemukan oleh peneliti dapat digunakan sebagai sampel. Sebagai contoh seseorang ingin survei tentang perilaku berbelanja di pasar modern, maka peneliti ke pasar modern, kemudian mencari orang yang sementara atau habis belanja, tanpa harus ke rumah responden, dengan catatan orang tersebut layak sebagai sampel.
- b. **Purposive sampling**, adalah teknik pengambilan sampel untuk tujuan tertentu. Sebagai contoh, seorang mahasiswa prodi pendidikan ingin meneliti bagaimana penerapan

kurikulum baru pada perguruan tinggi tertentu, maka peneliti tersebut akan menentukan sampel pada orang atau pejabat yang menangani hal tersebut, misalnya wakil rektor bidang akademik, wakil dekan bidang akademik, ketua departemen atau prodi, kabag akademik di tingkat universitas, dan kasubag akademik di masing-masing fakultas perguruan tinggi tersebut.

- c. **Quota sampling**, adalah teknik pengambilan sampel dari populasi dengan ciri-ciri tertentu sampai mencapai jumlah (kuota) yang ditentukan. Jadi jumlah sampelnya ditentukan sampai dianggap cukup dapat mewakili populasi. Responden mungkin lebih tepat disebut informan.
- d. **Snowball sampling**, adalah teknik penentuan sampel yang pada awalnya hanya satu sampel (informan), kemudian berkembang menjadi dua, kemudian empat, dan kemudian semakin banyak, layaknya bola salju yang menggelinding ke mana-mana.

Metode pemilihan sampel di atas, nampak sangat ideal, sistematis, dan terkesan rumit, sehingga dalam kenyataan di lapangan pemilihan sampel nampak lebih sederhana dan realistis. Karena kondisi tertentu atau dengan beberapa faktor, sehingga muncul pengambilan sampel yang lebih realistis, seperti :

1. Pemilihan sampel secara **seenaknya** saja, yakni pemilihan sampel tanpa mempersoalkan populasinya, atau tanpa mempersoalkan masalah analisis inferensinya.
2. Pemilihan sampel **sukarelawan** saja, yakni pengambilan sampel di mana responden sukarela menjadi objek penelitian karena beberapa faktor, misalnya ada kepentingan tertentu, ada hadiah atau imbalan.

3. Pemilihan sampel karena *kekerabatan*, yakni pengambilan sampel di mana responden dipilih karena kekerabatan, sehingga menjadi objek penelitian karena adanya hubungan kekerabatan dengan peneliti, baik secara langsung maupun melalui kerabat yang lain.
4. Pemilihan sampel karena *kekuasaan*, yakni pengambilan sampel di mana responden sukarela menjadi objek penelitian karena beberapa faktor, misalnya karena dia sebagai bawahan, atau dia sebagai pasien, atau karena ada ancaman, dan lain-lain.

2.6. Penentuan Jumlah Sampel

Kecukupan jumlah sampel untuk sebuah survei sangat ditentukan oleh jumlah sampel. Semakin banyak jumlah sampel (*sample size*), maka semakin rendah kesalahan sampel (*sampling error*). Namun semakin banyak sampel yang diambil, semakin banyak biaya, waktu, dan tenaga yang digunakan. Meskipun demikian tetap perlu menentukan jumlah sampel yang dianggap layak secara statistika, penentuan jumlah sampel dengan menggunakan metode Slovin yang sangat sederhana, sebagai berikut :

$$n = N / (1 + N \cdot e^2)$$

Di mana :

- n = Jumlah sampel
- N = Jumlah populasi
- e = Tingkat kesalahan dugaan yang digunakan, misalnya 5 % ($\alpha = 0,05$).

Sebagai contoh:

Misalkan sebuah populasi yang berukuran $N = 1718$, tingkat kesalahan dugaan yang digunakan 5% ($\alpha = 0,05$), maka

berdasarkan metode Slovin didapat jumlah sampel sebanyak :

$$n = \frac{1718}{1 + 1718 (0,05)^2} = \frac{1718}{5,429} = 316,419$$

Jadi jumlah sampel yang terpilih dari populasi berukuran 1.718, dapat dibulatkan menjadi 316 sampel.

2.7. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian survei, teknik pengumpulan data yang paling sering digunakan adalah wawancara dengan menggunakan pertanyaan terstruktur atau kuesioner. Hasil isian kuesioner tersebut, akan terjelma menjadi angka-angka, tabel, diagram, kurva, dan hasil analisis statistika. Tujuan pokok pembuatan kuesioner adalah untuk :

- a. memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan survei.
- b. memperoleh informasi yang obyektif, dengan tingkat validitas, dan reliabilitas setinggi mungkin.

Hal pertama yang harus dipikirkan adalah variabel-variabel yang mau diteliti, apakah variabel-variabelnya sudah jelas, dan apa unit analisisnya, apakah individu atau kelompok, misalnya rumah tangga, institusi, atau wilayah. Jika sudah jelas, maka pertanyaan atau kuesioner disusun berdasarkan variabel-variabel tersebut. Sebagai contoh, kita ingin meneliti tentang pendapatan rumah tangga dosen, maka variabel yang penting ditanyakan bagaimana struktur sumber pendapatan rumah tangga dosen, dan unit analisisnya.

Untuk kasus ini, maka unit analisisnya rumah tangga, bukan individu, meskipun respondennya individu. Dengan demikian isi kuesioner, di samping menyangkut variabel-variabel yang diteliti, juga harus memperhatikan unit analisis. Tentu saja kuesioner yang baik tidak lupa menyertakan pertanyaan identitas responden.

Contoh kuesioner yang isinya komplit, ada data nominal, ordinal, interval, dan rasio. Di samping itu, juga ada data kualitatif berupa variabel konstrak (*construct variable*) yang biasa disebut variabel laten atau *unmeasurable variable*.

Responden adalah dosen PNS di UNHAS dan UNM yang berpendidikan minimal S2 dan golongan kepangkatan IIIc ke atas.

I. IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama responden :
2. Jenis Kelamin :
 - a. Laki-laki (1)
 - b. Perempuan (2)
3. Tempat dan tanggal lahir
4. Jumlah anggota (tanggungan) rumah tangga Orang
5. Pendidikan tertinggi yang ditamatkan :

Pendidikan	Tahun Masuk	Tahun Tamat
a. Strata 1 (S1)		
b. Spesialis I		
c. Strata 2 (S2)		
d. Spesialis II		
e. Strata 3 (S3)		

6. Jika Bapak/Ibu tamat S2 atau Spesialis I, apakah sekarang sementara melanjutkan ke program S3 atau Spesialis II ?
 - a. Ya (1)
 - b. Tidak (2)

7. Jika Ya, sejak tahun berapa Bapak/Ibu melanjutkan ke program S3 atau Spesialis II tersebut, sebutkan, tahun

II. KETERANGAN STATUS PADA PEKERJAAN UTAMA

8. Tempat Kerja (Pekerjaan Utama sebagai Dosen PNS):
Universitas :
Fakultas :
Depart./Bagian :
9. Masa kerja sebagai Dosen/PNS di Universitas ini :...tahun
10. Selain sebagai dosen, apakah Bapak/Ibu sementara memegang salah satu jabatan struktural atau non struktural di luar Universitas tempat kerja sekarang ?
a. Ya (1) b. Tidak (2)
11. **Jika Ya**, sebutkan jabatan yang Bapak/Ibu jabat sekarang (sebutkan sejak kapan dan jenis lembaganya)
.....
12. Golongan dan Pangkat Terakhir :
- | | | | |
|----------|-----|--------|-----|
| a. IIIc | (1) | e. IVb | (4) |
| b. IIIId | (2) | f. IVc | (5) |
| c. Iva | (3) | g. IVd | (6) |

III. KETERANGAN JAM KERJA DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS SENDIRI

A. KEWAJIBAN UTAMA SEBAGAI DOSEN PNS DI FAKUTAS SENDIRI

13. Rata-rata jumlah jam kerja per minggu pada semester berjalan :

Jenis Kegiatan	Jumlah (Jam)	Jumlah
a. Mengajar program Diploma dan S1		..... Sks
b. Membimbing/Menguji Tugas Akhir Mahasiswa Dipl. dan S1		..... Orang
c. Kegiatan lainnya (PA, PKL, KKN dll.)		-
Total Jam Kerja per Minggu		-

B. KEWAJIBAN TAMBAHAN SEBAGAI DOSEN PNS DI LUAR KEWAJIBAN MENGAJAR, MEMBIMBING & MENGUJI DI FAKULTAS SENDIRI DAN DI LUAR FAKULTAS SENDIRI

14. Rata-rata jumlah jam kerja per minggu pada semester berjalan :

Jenis Kegiatan	Jumlah (Jam)	Jumlah
a. Jabatan Struktural/Non Struktural		-
b. Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat		-
c. Mengajar Program Diploma, S1, S2, dan S3 (reguler / non reg.)		..... Sks
d. Mengajar pada Kursus/Pelatihan dan kegiatan lainnya		-
e. Membimbing/Menguji Tugas Akhir Mahasiswa Diploma, S1, S2, S3		..... .. Orang
Total Jam Kerja per Minggu		

IV. KETERANGAN JAM KERJA DI LUAR LINGKUNGAN UNIVERSITAS SENDIRI (BUKAN KEWAJIBAN SEBAGAI DOSEN PNS)

15. Rata-rata jumlah jam kerja per minggu pada semester berjalan :

Jenis Kegiatan	Jumlah (Jam)	Jumlah
a. Jabatan Struktural/Non Struktural		
b. Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat		
c. Mengajar Program Diploma, S1, S2, dan S3		..... Sks
d. Mengajar pada Kursus/Pelatihan dan kegiatan lainnya		
e. Membimbing/Menguji Tugas Akhir Mahasiswa Diploma, S1, S2, S3		..... Orang
Total Jam Kerja per Minggu di luar Universitas Sendiri		

V. KETERANGAN GAJI/PENGHASILAN DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS SENDIRI DAN LAINNYA

16. Besarnya Gaji/Penghasilan yang diterima satu bulan terakhir :

- a. Gaji dan tunjangan fungsional yang diterima sebagai dosen PNS : Rp.....
- b. Gaji/Penghasilan di luar gaji dosen PNS (lihat rincian berikut) :

Jenis Kegiatan/Jabatan	Gaji/Penghasilan (Rp)
a. Gaji/tunjangan struktural di lingkungan Universitas sendiri	
b. Gaji/tunjangan struktural di luar Universitas sendiri	
c. Gaji/honor mengajar, membimbing dan menguji di Lingkungan Universitas sendiri (Termasuk program non reguler)	
d. Gaji/honor mengajar di luar lingkungan Universitas sendiri	
e. Gaji/honor sebagai tenaga Konsultan, Staf Ahli, Peneliti dll.	
Total Penghasilan per Bulan di Luar Gaji (P. 16a di atas)	

VI. KETERANGAN GAJI/PENGHASILAN ANGGOTA RUMAH TANGGA LAINNYA (ISTRI/ SUAMI) dan PENGHASILAN LAINNYA

17. Apakah Istri/Suami Bapak/Ibu bekerja ?

- a. Ya (1)
- b. Tidak (2)

18. Jika Ya, berapa rata-rata penghasilan (gaji) per bulan Istri/
Suami Bapak/Ibu Rp.....

19. Rata-rata penghasilan lainnya (seperti bunga deposito,
keuntungan usaha, royalti, sewa rumah, sewah tanah,
transfer payment dan penghasilan lainnya) per bulan selama
satu tahun terakhir: Rp.

**VII. PRODUKTIVITAS DOSEN SELAMA SATU
TAHUN TERAKHIR (2005/06)**

Beri tanda silang (χ) pada masing-masing jawaban
yang dicapai (dipilih) dan jumlah setiap jenis produktivitas
yang dicapai.

Jenis Produktivitas	Jawaban YA	Jawaban TIDAK	Jika YA, Berapa banyak
1. Melaksanakan Perkuliahan/ Tutorial dan Membimbing, menguji serta menyelenggarakan pendidikan di laboratorium, peraktek keguruan, bengkel/ studio/kebun percobaan/ teknologi pengajaran dan PPL
2. Membimbing seminar mahasiswa
3. Membimbing KKN, PPL

<p>4. Membimbing dan ikut membimbing dlm menghasilkan:</p> <p>(1) Pembimbing utama :</p> <p>- Disertasi :</p> <p>- Tesis :</p> <p>- Skripsi :</p> <p>- Laporan Akhir Studi :</p> <p>(2) Pembimbing Pendamping (Anggota) :</p> <p>- Disertasi :</p> <p>- Tesis :</p> <p>- Skripsi :</p> <p>- Laporan Akhir Studi :</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>5. Bertugas sebagai penguji pada ujian akhir :</p> <p>(1) Ketua penguji</p> <p>(2) Anggota penguji</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>6. Membina kegiatan mahasiswa di bidang akademik dan kemahasiswaan</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>7. Mengembangkan program kuliah</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>8. Mengembangkan bahan pengajaran :</p> <p>(1) Buku ajar</p> <p>(2) Diktat, modul, petunjuk praktikum, dan sejenisnya</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>9. Menyampaikan orasi ilmiah</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Jenis Produktivitas	Jawaban YA	Jawaban TIDAK	Jika YA, Berapa banyak
13. Membuat rancangan dan karya teknologi yang Dipatenkan (1) Internasional (2) Nasional
14. Melaksanakan pengembangan hasil pendidikan dan penelitian yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat
15. Memberi latihan/penyuluhan/penataran/ceramah pada Masyarakat: (1) Internasional (2) Nasional (3) Provinsi/Kab/Kota
16. Membuat/menulis penelitian atau karya pengabdian pada masyarakat yang tidak dipublikasikan: (1) Ketua (2) Anggota
17. Membuat karya ilmiah (jurnal) yang dipublikasikan dlm Majalah ilmiah : (1) Internasional (2) Nasional terakreditasi (3) Nasional tidak terakreditasi

Jenis Produktivitas	Jawaban YA	Jawaban TIDAK	Jika YA, Berapa banyak
18. Menjadi anggota dalam suatu panitia/Badan pada Perguruan Tinggi :
(1) Ketua
(2) Anggota			
19. Berperan serta aktif dalam pertemuan ilmiah :
(1) Internasional
(2) Nasional			
20. Menulis buku yang diterbitkan dan diedarkan secara Nasional

Untuk semua pernyataan di bawah ini, Bapak/Ibu diminta untuk memberikan jawaban dengan memberi tanda silang (X) di dalam kolom jawaban yang paling dianggap sesuai.

Pilihan Jawaban :

STS = “Sangat tidak setuju” dengan pernyataan yang ada.

TS = “Tidak setuju” dengan pernyataan yang ada.

AS = “Agak setuju” dengan pernyataan yang ada.

S = “Setuju” dengan pernyataan yang ada.

SS = “Sangat setuju” dengan pernyataan yang ada.

20. VIII. PELUANG KARIR sebagai Tenaga Edukatif dan Pejabat Struktural di Universitas

No	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
1	Saya merasa diperlakukan adil dalam hal kesempatan untuk meraih peluang karir	1	2	3	4	5

No	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
2	Saya merasa bahwa Universitas/Fakultas makin banyak memberi informasi tentang perencanaan karir					
3	Saya merasa bahwa semakin banyak posisi pekerjaan yang tersedia bagi pengembangan karir saya					
4	Seseorang yang mempunyai kualifikasi seperti saya, akan dipromosikan secara berkala/tidak berkala di universitas / fakultas ini					
5	Kecil prospek promosi bagi seseorang yang mempunyai kualifikasi seperti saya di universitas/fakultas ini					

21. IX. RASA STRES dengan Pekerjaan sebagai Tenaga Edukatif dan Pejabat Struktural di Universitas

No	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
1	Kesehatan saya terganggu oleh pekerjaan sebagai dosen					
2	Saya bekerja dalam suasana tegang jika dalam mengajar/menguji dan kegiatan dosen lainnya					

No	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
3	Saya merasa cemas dan khawatir atas hasil pekerjaan saya sebagai dosen					
4	Saya sering kali terbangun (gelisah) di malam hari karena sesuatu yang berhubungan dengan pekerjaan saya sebagai dosen					
5	Saya sering kurang percaya diri (gelisah) menghadiri pengajaran/pertemuan lainnya yang berkaitan dengan pekerjaan saya					
6	Saya merasa tidak puas (kecewa) jika dalam proses pengajaran kurang/tidak optimal (mahasiswa kurang perhatian, persiapan mengajar kurang, dll)					
7	Saya sering kali memikirkan pekerjaan sebagai dosen meskipun tengah mengerjakan pekerjaan lain (Tugas dosen banyak menyita waktu dan pikiran)					
8	Saya merasa khawatir (frustrasi) dengan sejumlah pekerjaan yang diharapkan saya kerjakan					
9	Pekerjaan saya masih memberi waktu luang (santai) yang cukup bagi kehidupan pribadi saya					

22. IX. KOMITMEN ORGANISASIONAL Terhadap Universitas/Unit Kerja

No	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
1	Saya berkeinginan memberikan segala upaya untuk menjadikan universitas/ fakultas ini menjadi lebih maju					
2	Bila universitas/fakultas ini mempunyai masalah, maka saya menganggap bahwa masalah tersebut adalah bagian dari masalah saya juga					
3	Saya bangga membicarakan tentang universitas/fakultas ini kepada orang lain					
4	Saya merasa senang menggunakan waktu untuk berkarir di universitas/ fakultas ini					
5	Saya cukup peduli dengan masa depan universitas/ fakultas ini					
6	Bagi saya universitas/ fakultas ini adalah yang terbaik dari semua kemungkinan universitas yang bisa menerima bekerja					
7	Saya sungguh merasa “bagian dari keluarga besar” di Universitas ini					

No	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
8	Pengorbanan pribadi untuk meningkatkan kemampuan kerja saya akan sia-sia jika saya harus meninggalkan universitas ini					
9	Terlalu banyak kegagalan dalam kehidupan saya, jika saya memutuskan untuk meninggalkan universitas ini					
10	Bagi saya, meninggalkan universitas ini tidak terlalu banyak mengorbankan biaya					
11	Saya tidak merasa khawatir dengan apa yang bakal terjadi jika saya meninggalkan universitas ini meskipun belum memiliki alternatif lain					
12	Saya merasa menyesal jika harus meninggalkan universitas ini sekarang					
13	Saya merasa berutang budi pada universitas ini					
14	Saya tidak memiliki pilihan yang cukup untuk berpikir meninggalkan universitas ini					

23. X. KEPUASAN KERJA sebagai Tenaga Edukatif dan Pejabat Struktural di Universitas

No	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
1	Saya merasa puas terhadap kemampuan saya menyelesaikan pekerjaan yang ada					
2	Saya merasa puas dengan tugas yang diberikan universitas/fakultas kepada saya					
3	Tingkat kebersamaan diantara rekan kerja dan pimpinan saya sangat memuaskan					
4	Saya merasa tidak puas dengan gaji/honor yang saya terima jika dibandingkan dengan beban kerja yang ada					
5	Saya merasa puas dengan kemandirian saya dalam mengambil keputusan					
6	Saya merasa puas karena dapat menggunakan metode saya sendiri dalam melaksanakan pekerjaan					
7	Saya merasa tidak puas dengan kondisi lingkungan kerja saya					
8	Saya merasa belum puas dari hasil evaluasi hasil proses belajar-mengajar (hasil ujian semester) mahasiswa					

No	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
9	Saya merasa puas karena melaksanakan tugas dosen/ jabatan lain yang tidak bertentangan dengan nilai-nilai yang saya anut					
10	Saya merasa puas terhadap penilaian/ penghargaan baik dari universitas maupun dari mahasiswa karena dapat melaksanakan tugas dengan baik					
11	Saya merasa puas atas kebijakan universitas/ fakultas yang ada terkait dengan tugas dan hak-hak dosen					
12	Saya merasa memiliki kesempatan yang lebih luas untuk mengikuti program pendidikan formal dan nonformal dalam rangka pengembangan karir					
13	Saya merasa puas dengan cara pimpinan menangani dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dosen					

24. Sebutkan mata kuliah yang Bapak/Ibu ajarkan dua semester terakhir termasuk di luar universitas sendiri:

Terima kasih banyak atas segala partisipasi Bapak/Ibu yang diberikan dalam survei ini, Semoga Sukses Selalu, Amin.

Nama Enumerator : Waktu Wawancara :

Catatan:

Kuesioner di atas, dibuat berdasarkan model Kerangka Konseptual pada BAB VII (Gambar 7.1), yakni model fungsi penawaran tenaga kerja dosen PTN di luar pekerjaan utama sebagai dosen pada program studi S1. Populasi adalah dosen PTN di Unhas dan UNM, di Kota Makassar, berpendidikan formal minimal Magister (S2) dan golongan kepangkatan minimal Lektor (IIIc) dan memanfaatkan waktu luang untuk bekerja di luar tugas utama sebagai PNS pada prodi S1 di masing-masing prodi unit kerja dosen yang bersangkutan.

2.8. Latihan:

1. Kemukakan masing-masing tiga contoh hubungan antar variabel:
 - (a) Hubungan simetris
 - (b) Hubungan asimetris
2. Sebuah populasi terbatas berukuran 5000 populasi, ingin dipilih sampel sebanyak 5 persen dari populasi. Pertanyaan, melalui Tabel 24 berikut ini,
 - (a) tentukan jumlah sampel berdasarkan strata pendapatan dan masa kerja responden.
 - (b) tentukan jumlah sampel berdasarkan metode Slovin, tingkat kesalahan dugaan yang digunakan 5% ($\alpha = 0,05$).

Tabel 24. Distribusi Pekerja Berdasarkan Masa Kerja dan Pendapatan

Masa Kerja (Tahun)	Pedapatan Rendah	Pedapatan Sedang	Pedapatan Tinggi	Total
Kurang 5	1000	500	50	1550
5 – 15	700	450	150	1300
15 – 25	500	400	250	1150
Di atas 25	300	350	350	1000
Total	2500	1700	800	5000

3. Buatlah contoh struktur kuesioner (daftar pertanyaan), dengan unit analisis rumah tangga.

Tujuan penelitian adalah kajian kemiskinan rumah tangga nelayan di daerah pesisir di Kabupaten XYZ.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I Gusti Ngurah. 1993. *Metode Penelitian Sosial Pengertian dan Pemakaian Praktis*. Jakarta.
- Babbie, Earl, 1986. *The Practice of Social Research*, Fourth Edition, Wardsworth Publishing Co., USA.
- Cooper, Donald R., and Pamela S. Schindler, 2012. *Business Research Methods : Mapped for Business Research Methods*, John Willy and Sons Ltd., USA.
- Johnson, Glenn, L., 1986. *Research Methodology for Economics: Philosophy and Practice*, Mac.Milan Publishing Company, New York.
- Hasan, M. Iqbal, 2003. *Pokok-Pokok Materi Statistik I*: Bumi Aksara, Jakarta.
- Knoke, David, etc., *Statistics for Social Data Analysis*, , 4th Edition, Prentice Hill, New York.
- Larson, Ron, and Betsy Farber, 2010. *Elementary Statistics : Ficturing The Wold*, 5th Prentice Hill, New York.
- Newbold, Paul, 1995. *Statistics for Business and Economics*, 4th Edition, Prentice Hill, New York.
- Sekaran, Uma, 2001. *Research Methods for Business : A Skill Building Approach*, Southern Illinois University at Carbonade.
- Singarimbun, Masri dan Sofian Efendi, 1986, *Metode Penelitian Suvey*, Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial, Jakarta.

PUBLICATION OF DATA

3.1. Pengantar

Publikasi data adalah kegiatan statistika urutan ke empat, setelah pengolahan dan analisis data. Metode publikasi sebuah hasil penelitian melalui tiga bahasa, yakni bahasa verbal, bahasa visual, dan bahasa matematika. Khusus untuk publikasi melalui bahasa visual, dapat berupa tabel, grafik, kurva, atau diagram lainnya. Dengan cara grafik tentu relatif lebih mudah dipahami pembaca daripada melalui bahasa tabel. Tabel sedikit lebih lengkap informasinya dibandingkan grafik atau diagram lainnya, namun relatif lebih susah memahami dan menjelaskan dengan baik dan benar.

Pemilihan bahasa yang cocok sangat tergantung pada calon pembaca hasil penelitian yang dipublikasi. Jika peminatnya sangat bervariasi, maka sebaiknya bahasa tabel disertai dengan bahasa grafik, kurva atau jenis diagram yang lain. Sebaliknya, jika pembacanya adalah mereka yang berpendidikan sarjana ke atas, maka bahasa, atau media publikasi dalam bentuk tabel jauh lebih cocok daripada dalam bentuk grafik, kurva atau jenis diagram lainnya. Itulah sebabnya jenis karya ilmiah seperti skripsi, tesis, disertasi, dan artikel ilmiah lainnya sangat jarang menggunakan

grafik, kurva, dan atau digram lainnya, karena pembacanya relatif berpendidikan sarjana ke atas.

Bab ini bertujuan untuk :

- (1) Metode membuat data berkelompok secara obyektif.
- (2) Menjelaskan jenis-jenis tabel, berdasarkan jumlah variabel
- (3) Menjelaskan bagaimana metode membuat tabel, memberi judul tabel, dan syarat tabel yang baik.
- (4) Menyajikan beberapa contoh publikasi hasil penelitian melalui diagram.

3.2. Klasifikasi Data

Setelah data dikumpul dan diedit (isian kuesioner), maka tahap berikutnya adalah pengolahan data. Klasifikasi data adalah bagian awal dari pengolahan data. Klasifikasi data adalah pengelompokan data berdasarkan karakteristik tertentu, misalnya berdasarkan karakteristik jenis kelamin, pendidikan yang ditamatkan, agama yang dianut, suku, bangsa, dan lain-lain. Klasifikasi data adalah pekerjaan menyortir/memilah sesuatu untuk mengelompokkannya ke dalam rumpun yang sama, seperti tukang pos memilih surat berdasarkan alamat yang berdekatan, agar mudah diantar dan dicari alamatnya.

Tujuan pengelompokan data adalah untuk :

- (1) memadatkan atau menyederhanakan data yang besar;
- (2) memfasilitasi perbandingan data;
- (3) menunjukkan suatu data dengan tepat;
- (4) menonjolkan sebuah informasi.

Data dapat dikelompokkan dalam 4 bagian utama, yakni :

- (1) secara geografis;
- (2) secara kronologis;
- (3) secara kualitatif; dan
- (4) secara kuantitatif.

Contoh data yang diklasifikasi secara geografis dan sekaligus secara kronologis.

Tabel 3.1
Kepadatan Penduduk (Jiwa/Km²) berdasarkan Provinsi di
Kawasan Indonesia Bagian Tengah, Periode 2000-2014

Provinsi	Tahun			
	2000	2005	2010	2014
Nusa Tenggara Barat	216	211	243	257
Nusa Tenggara Timur	78	93	97	103
Kalimantan Selatan	77	85	94	101
Kalimantan Timur	12	15	17	26
Sulawesi Utara	144	154	164	172
Sulawesi Tengah	35	34	43	46
Sulawesi Selatan	153	162	173	180
Sulawesi Tenggara	48	53	59	64
Gorontalo	74	77	93	99
Sulawesi Barat	53	59	69	75
Indonesia	107	118	124	132

Contoh data yang diklasifikasi secara kualitatif

Tabel 3.2
Distribusi Persentase Dosen Unhas dan UNM berdasarkan
Pangkat/Golongan

Pangkat/Golongan	Jumlah	Persentase
IIIc – IIIId	32	14,55
IVa – IVb	119	54,09
IVc – IVd	69	31,36
Total	220	100,00

Contoh data yang diklasifikasi secara kuantitatif.

Tabel 3.3
Distribusi Dosen Unhas dan UNM berdasarkan Pengalaman Kerja

Pengalaman Kerja (Tahun)	Jumlah	Persentase
< 14	37	16,82
14 – 23	147	66,82
> 23	36	16,36
Total	220	100,00

3.3. Proses Tabulasi Data Primer

Data dapat diklasifikasi dalam dua jenis, yakni data deskriptif dengan data kontinu. Data diskrit adalah data dalam bentuk bilangan bulat, misalnya mata dadu, jumlah anak yang dimiliki, pemberian nilai dalam skala likert, skala nominal, dan skala ordinal. Sedangkan data kontinu adalah data dalam bentuk bilangan bulat dan juga bilangan pecah, misalnya jarak, berat badan, pendapatan, dan lain-lain. Data diskrit dapat digambarkan melalui diagram atau grafik, sedangkan data kontinu digambarkan melalui kurva.

1. Formulasi data diskrit distribusi frekuensi.

Misalkan sebuah survei yang dilakukan di sebuah desa diambil sampel sebanyak 40 keluarga untuk mengamati jumlah anak yang dimiliki per keluarga. Data keluarga terpilih sebagai sampel adalah sebagai berikut:

1	7	8	7	9	0	2	4	1	7
2	3	5	5	9	3	4	6	3	4
4	0	6	3	5	5	2	3	7	4
6	5	2	8	3	0	1	8	6	1

Tabel 3.4
Distribusi frekuensi keluarga berdasarkan jumlah anak yang dimiliki

Jumlah anak (orang)	Tally	Frekuensi
0	III	3
1	IIII	4
2	IIII I	6
3	IIII	5
4	IIII	5
5	III	3
6	IIII	4
7	II	2
8	III	3
9	II	2
Total		40

2. Formulasi data kontinu

Misalkan sebuah survei yang meneliti tentang gaji buruh tani harian per hari di Kabupaten XYZ pada tahun 2019 dengan mengambil sampel sebanyak 100 orang. Berdasarkan hasil survei maka data buruh harian terpilih sebagai sampel adalah sebagai berikut (dalam ribuan rupiah per hari).

Row Data

Upah 100 Buruh Tani Harian di Kabupaten XYZ Tahun 2019
(Rp. 000 per hari)

76 84 65 57 74 62 32 77 52 65
71 81 34 50 65 80 41 61 91 51
64 72 47 68 53 74 58 53 45 77
69 83 67 36 75 42 63 92 89 88
43 78 58 46 61 94 66 98 66 70
87 67 39 76 60 52 63 79 82 65
59 52 45 71 77 90 66 99 62 73
72 81 35 50 65 64 75 49 68 54
60 37 85 54 70 48 64 95 86 69
80 42 61 93 55 73 40 78 55 48

Array Data

Upah 100 Buruh Tani Harian di Kabupaten XYZ Tahun 2015 (Rp. 000 per hari)

32 34 35 36 37 39 = 6

40 41 42 42 43 45 45 46 47 48 48 49 = 12

50 50 51 52 52 52 53 53 54 54 55 55 57 58 58 59 = 16

60 60 61 61 61 62 62 63 63 64 64 64 65 65 65 65 65 66 66 66 67 67 68 68 69 69 = 26

70 70 70 71 71 72 72 73 73 74 74 75 75 76 76 77 77 78 78 79 = 20

80 80 81 81 82 83 84 85 86 87 88 89 = 12

90 91 92 93 94 95 98 99 = 8

Untuk menjadikan data diskrit menjadi data kontunu, maka data dirubah dalam skala kontinu dengan cara melakukan pengelompokan data (*grouped data*). Pengelompokan data dapat dilakukan secara subyektif, juga dapat dilakuakan secara obyektif, yakni dengan metode tertentu.

Metode pengelompokan data secara subyektif, dapat dilakukan secara bebas, juga dapat dilakukan dengan mempertimbangkan hal-hal tertentu. Misalnya, jika kelompok umur biasanya dimulai dari 0- 4, 5-9, 10-14, dan seterusnya dengan interval 5 tahun sama untuk setiap kelas. Atau jika ingin mengamati berapa jumlah buruh yang mendapatkan upah per bulan di bawah tingkat upah minimum provinsi (UMP), maka pengelompokan dimulai dari kelas pertama, yakni kelas di bawah UMP. Miaslnya UMP = Rp 2.000.000,00 per bulan, maka kelas pertama (kurang dari UMP).

Metode pengelompokan data secara obyektif, dapat dilakukan dengan metode Sturges, sebagai berikut:

Rumus Sturges : $k = 1 + 3,3 \log N$ dan $ci = R / k$

Dimana k = jumlah kelas

N = jumlah frekuensi

3,3 = bilangan konstanta

ci = Interval kelas

R = Range = Observasi maksimum –
Observasi minimum)

Berdasarkan rumus Sturges, maka:

$$k = 1 + 3,3 \log 100$$

$$= 1 + 3,32 \times 2 = 7,64.$$

$ci = (99-32)/7,6 = 67/7,6 = 8,81$. Dengan demikian jumlah kelas dibulatkan menjadi 7 dan interval kelas menjadi 10, sehingga pengelompokan data sebagai berikut:

Tabel 3.5
Distribusi Jumlah Buruh Tani Harian di Kabupaten XYZ Tahun 2019

Kelompok Gaji (00 000)	Tally	Frekuensi (Orang)
30-39	HHH I HHH	6
40-49	HHH II	12
50-59	HHH HHH HHH I	16
60-69	HHH HHH HHH HHH HHH I	26
70-79	HHH HHH HHH HHH HHH	20
80-89	HHH II	12
90-99	HHH III	8
Total		100

3.4. Tabulasi Data

Sebelum data ditabulasi, maka dilakukan klasifikasi. Tabulasi data adalah bagian dari pengolahan data agar lebih mudah dipresentase, mudah dipresentase (gambar, diagram, kurva), dianalisis, dan mudah diinterpretasi. Sehingga dengan tabel kita dapat menyederhanakan data yang kompleks, membandingkan data, mengidentifikasi data, dan menampakkan pola data.

Sketsa Tabel :

	Nomor Tabel
Sub Heading	Judul Tabel
	Captain
Sub-entries	Body

Setiap tabel harus mempunyai : (1) nomor tabel; (2) judul tabel; (3) *body*; (4) *sub heading*; (5) *sub-entries*; (6) *captain*; dan (7) sumber data. Judul tabel harus menjelaskan data secara tepat, dimana (area), dan kapan data tersebut diperoleh. Tabel sebaiknya memiliki jumlah baris lebih banyak dibandingkan dengan jumlah kolom. Sebagai contoh lihat Tabel 3.1.

Jenis tabel dapat dibedakan atas tabel berdimensi satu, tabel berdimensi dua, dan tabel berdimensi tiga. Jumlah dimensi tabel sama dengan jumlah variabel. Semakin banyak variabel, semakin banyak dimensi tabel, semakin susah dibuat, dan semakin susah membuat tabel menjadi diagram, atau grafik. Tabel berdimensi satu dapat dilihat pada Tabel 3.1 sampai Tabel 3.5. Tabel berdimensi dua dapat dilihat pada Tabel 3.6. Sedangkan tabel berdimensi 3 dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.6
Rata-Rata Nilai Kredit Menurut Sumber Pembiayaan dan Skala Usaha (Ribuan Rupiah)

Skala Usaha	Sumber Pembiayaan			Rata-rata (N)
	Bank	Bukan Bank	Bank & Bukan Bank	
(n)	(82)	(26)	(13)	(121)
Kecil (n)	28.323 (124)	8.923 (109)	34.346 (6)	24.802 (239)
Rata-rata (N)	22.668 (206)	8.785 (135)	34.395 (19)	17.926 (360)

Tabel 3.7
Distribusi Persentase Unit Usaha Menurut Karakter Usaha dan Kabupaten/Kota Di Sulawesi Selatan

Karakter Usaha	Kabupaten/Kota			Total (N)
	Makassar	Pangkep	Wajo	
Skala Usaha				
Mikro	46,67	76,67	58,33	66,39 (119)
Kecil	53,33	23,33	41,67	33,61 (61)
Total (N)	100,00 (60)	100,00 (60)	100,00 (60)	100,00 (180)
Jenis Usaha				
Hortikultura	0,00	21,67	65,00	36,11 (65)
Perikanan	21,67	60,00	0,00	30,56 (55)
IRT	78,33	18,33	35,00	33,33 (60)
Total (N)	100,00 (60)	100,00 (60)	100,00 (60)	100,00 (180)

Variabel pada Tabel 3. 1 adalah provinsi, sementara variabel pada Tabel 3.2, Tabel 3.3, Tabel 3.4, dan Tabel 3.3 berturut-turut adalah pangkat/golongan, pengalaman kerja, jumlah anak, dan gaji. Variabel pada Tabel 3.6 ada dua, yakni sumber pembiayaan dan skala usaha, sedangkan pada Tabel 3.7 terdapat tiga variabel, yakni kabupaten/kota, skala usaha, dan jenis usaha.

Tabel berdimensi banyak (lebih dari tiga variabel) sudah susah disusun, dan hanya dapat dianalisis melalui persamaan matematika, misalnya beberapa variabel dalam hubungan fungsional, kausalitas, seperti dalam analisis regresi berganda, yang diformulasi dalam bentuk hubungan fungsional ditulis :

$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$; Y= kolom, dan X= baris.

3.6. Tabel, Grafik, dan Diagram

Presentase adalah tahap ke tiga dari tahapan statistika sebagai ilmu pengetahuan (*statistics*) setelah pengumpulan dan pengolahan data. Ada tiga bahasa yang dapat dikomunikasikan dalam presentase hasil penelitian yang menggunakan statistika sebagai alat analisis, yakni bahasa verbal, bahasa visual, dan bahasa matematika. Bahasa verbal adalah yang disusun dengan rangkaian kata-kata, sehingga membentuk sebuah kalimat yang memiliki subjek, predikat, dan obyek, atau sebuah kalimat yang memiliki induk dan anak kalimat, sampai terbentuk sebuah alinea atau pragraf.

Kemudian bahasa visual adalah bahasa yang dikomunikasikan melalui gambar, seperti tabel, diagram, grafik, dan kurva. Bahasa matematika adalah bahasa yang dirumuskan dalam bentuk persamaan matematika, untuk menyederhanakan suatu yang amat kompleks sifatnya menjadi model yang lebih sederhana, dalam bahasa ekonomi disebut model ekonometrika.

Data dapat dipresentase melalui tabel, juga dapat melalui diagram, dan grafik. Perbedaan antara tabel dengan diagram dan grafik, adalah :

- 1) Diagram atau grafik hanya memberikan proksi ide. Nilai yang pasti ada pada tabel.
- 2) Banyak informasi yang dapat dipresentase dalam sebuah tabel, sedangkan diagram dan grafik hanya satu informasi.
- 3) Tabel membutuhkan banyak membaca, karena lebih sulit dimerti dibanding diagram dan grafik.
- 4) Oleh karena itu, kelebihan diagram dan grafik dibandingkan tabel, adalah dalam bentuk penyajian, yakni diagram dan grafik lebih sederhana, lebih komunikatif, dan lebih mudah dimengerti, serta lebih cocok untuk praktisi daripada akademisi.

Di sisi lain, perbedaan antara diagram dengan grafik adalah :

- 1) Konstruksi grafik secara umum menggunakan kertas grafik, sedangkan diagram menggunakan kertas biasa (tidak bergaris).
- 2) Diagram lebih menonjol, lebih menarik, banyak digunakan untuk propaganda, sedangkan grafik sebaliknya, dan lebih banyak digunakan oleh ahli statistika dan peneliti.
- 3) Untuk presentase distribusi frekuensi dan data berkala (*time series*), grafik lebih cocok dibandingkan diagram.

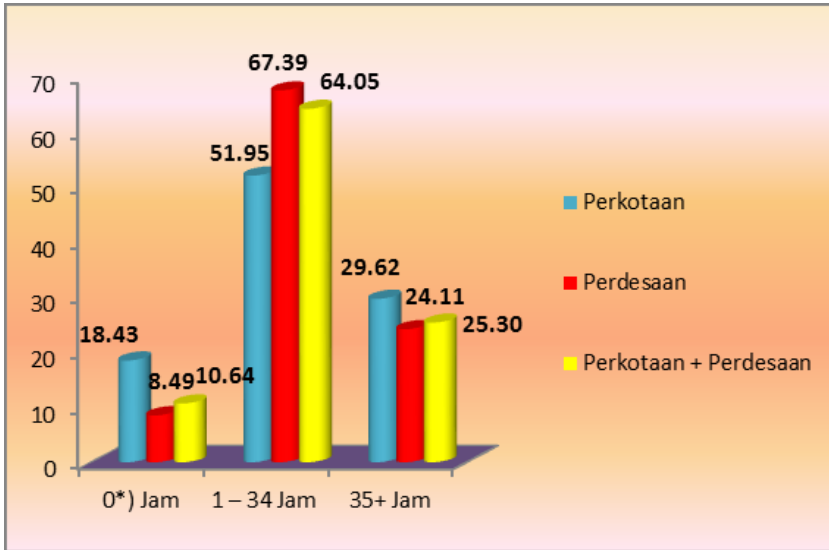
Ada beberapa aturan secara umum dalam mempresentasikan diagram, yakni sebaiknya ada judul, bentuknya proporsional, skala yang tepat, gambar yang jelas, bentuknya simpel, dan ada sumber data.

Jenis-jenis digram, yakni diagram berdimensi-satu, diagram berdimensi-dua, dan kartogram.

(1) Contoh diagram berdimensi-satu.

Gambar 3.1

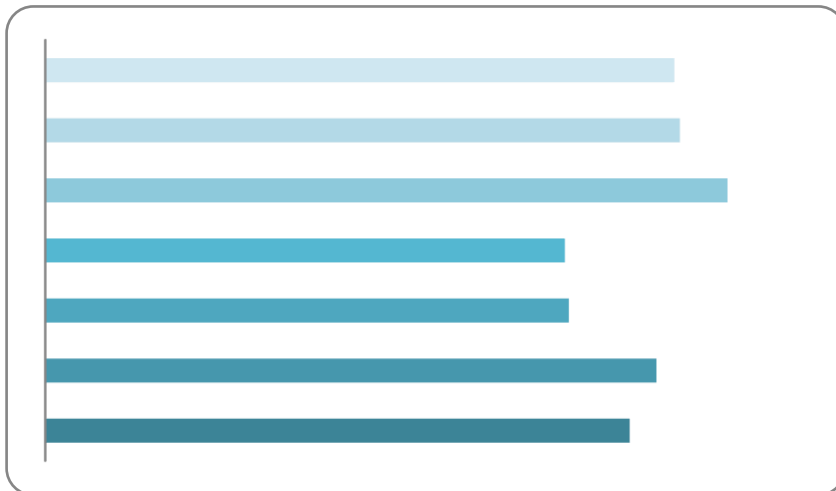
Persentase Penduduk Usia 15 Tahun Ke Atas yang Bekerja Menurut
Jumlah Jam Kerja
Selama Seminggu di Sulawesi Barat, 2013



(2) Contoh diagram berdimensi-satu.

Gambar 3.2

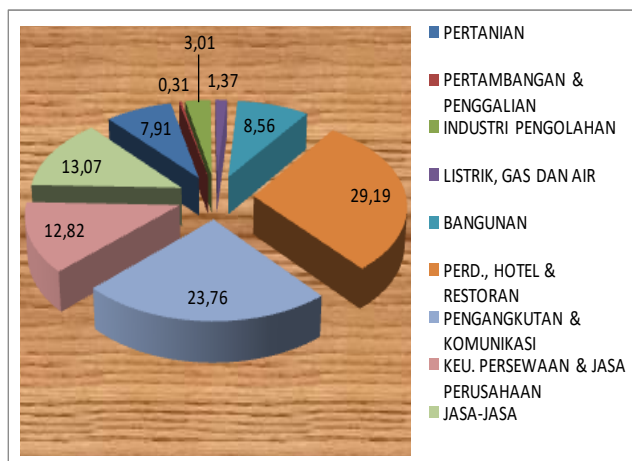
Indeks Kepuasan Konsumen Terhadap Kualitas Layanan BPS Menurut Tempat Beraktivitas Responden di BPS Provinsi Sulawesi Barat



(3) Contoh diagram berdimensi-satu

Gambar 3.3

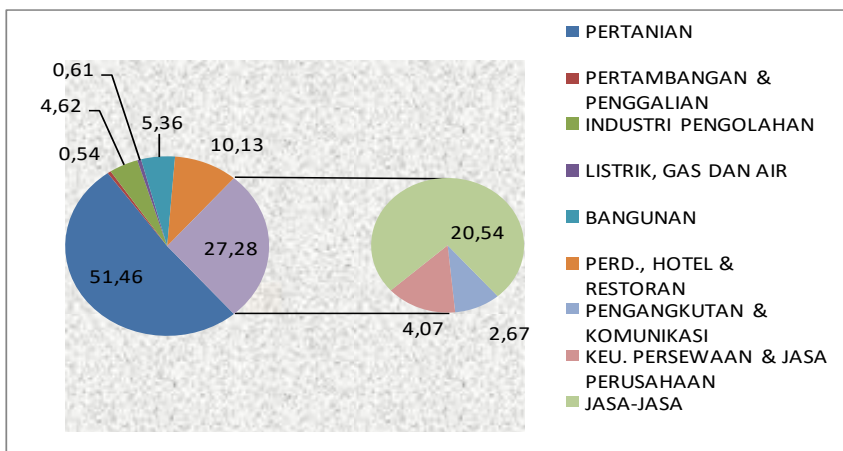
Struktur Ekonomi Kotamadya Pare-Pare Menurut Sektor Tahun 2007 (Persen)



(4) Contoh diagram berdimensi-satu

Gambar 3.4

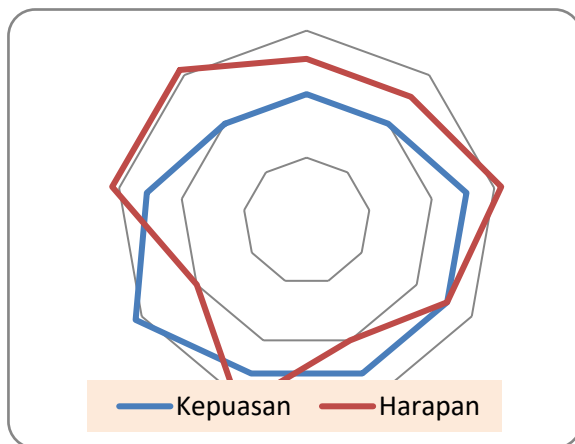
Struktur Ekonomi Kabupaten Enrekang Menurut Sektor Tahun 2007 (Persen)



(5) Contoh diagram berdimensi-dua

Gambar 3.5

Gap Analisis Kepuasan Konsumen Terhadap Kualitas Data Ragam Statistik Produksi di BPS Provinsi Sulawesi Barat



3.7. Latihan:

1. Buatlah rangkaian data yang berukuran 100 observasi, nilai observasi terendah 25 dan tertinggi 100. Kemudian, lakukan *array data*, lalu lakukan pengelompokan data berdasarkan metode Sturges. Berdasarkan metode tersebut buatlah:
 - (a) Tabel frekuensi berdimensi satu.
 - (b) Diagram batang (histogram)
 - (c) Diagram garis (poligon); berikan judul tabel dan diagram berdasarkan variabel yang dipilih, atau yang diteliti.
2. Buat beberapa diagram yang memungkinkan anda lakukan, masing-masing berdimensi satu, dan berdimensi dua dengan menggunakan data pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7 di atas.

DAFTAR PUSTAKA

- Gupta, S. P. 1990. *Statistical Methods for CA Intermediate*. New Delhi: Sultan Chand & Son.
- Hasan, M. Iqbal, 2003. *Pokok-Pokok Materi Statistik I*: Bumi Aksara, Jakarta.
- Knoke, David, etc., *Statistics for Social Data Analysis*, , 4th Edition, Prentice Hill, New York.
- Larson, Ron, and Betsy Farber, 2010. *Elementary Statistics : Ficturing The Wold*, 5th Prentice Hill, New York.
- Newbold, Paul, 1995. *Statistics for Business and Economics*, 4th Edition, Prentice Hill, New York.
- Walpole, R. E. 1982. *Introduction to statistics* 3rd edition, New Delhi: MacMillan Publisher.

BAB IV

SIMPLE REGRESSION MODELING

4.1. Pengantar

Tidak satu pun perilaku makhluk ciptaan Tuhan, apakah itu makhluk hidup atau benda mati yang keberadaannya dapat berdiri sendiri tanpa dipengaruhi oleh perilaku alam atau makhluk lain di sekitarnya. Artinya antara satu kejadian dengan kejadian yang lain ada hubungan, apakah itu merupakan hubungan sebab akibat atau hubungan biasa. Seperti yang dijelaskan pada Bab 2 di atas, bahwa ada dua jenis hubungan perilaku, pertama disebut hubungan Simetris, dan kedua disebut hubungan Asimetris. Hubungan Asimetris adalah hubungan kausalitas, hubungan sebab akibat, hubungan fungsional, bisa satu arah, namun kadang juga merupakan hubungan kausalitas timbal balik. Hubungan timbal balik dalam bahasa sehari-hari artinya saling mempengaruhi, dan dalam bahasa ekonometri disebut hubungan simultan atau *simultaneous equation*. Hubungan asimetris dibackup oleh landasan teoretis, sedangkan hubungan simetris tidak didasari oleh teori, boleh jadi hanya merupakan hubungan kebetulan semata atau lainnya.

Analisis regresi hanya dapat digunakan pada bentuk hubungan asimetris. Analisis regresi tidak dapat digunakan untuk:

- (1) Semua hubungan simetris;
- (2) Persamaan identitas (*identity equation*) yang tidak memiliki *error term* (*Non stocastic equation modeling*);
- (3) Hubungan fungsional yang sudah berbentuk aksioma, postulat, dan yang sudah berbentuk hukum, seperti hukum-hukum dalam fisika, kimia, matematika, dan lain-lain yang sudah tidak diragukan lagi kebenarannya.

Bab ini bertujuan untuk :

- (1) Menjelaskan pengertian analisis regresi sederhana, baik yang linear maupun yang non linear, disertai contoh sederhana.
- (2) Menjelaskan bagaimana struktur model regresi
- (3) Menjelaskan hasil analisis regresi sederhana, baik model linear maupun model non linear.
- (4) Membedakan antara *Population Regression Function* (PRF) dengan *Sample Regression Function* (SRF), beserta contoh sederhana mengapa perlu diadakan uji-uji statistik.

4.2. Analisis Regresi

Ada perbedaan mendasar antara analisis regresi dengan analisis korelasi. Analisis regresi menjelaskan hubungan antara variabel secara fungsional, atau secara kausalitas, hubungan sebab akibat. Hubungan tersebut dapat berbentuk satu arah, juga bisa berbentuk dua arah atau hubungan timbal balik (hubungan simultan). Dalam bahasa penelitian sosial disebut hubungan asimetris. Sedangkan hubungan korelasi adalah sebuah bentuk hubungan yang tidak bersifat kausalitas atau tidak saling mempengaruhi antara satu variabel dengan variabel yang lain. Hubungan korelasi merupakan hubungan biasa dalam pergaulan sehari-hari sebagai masyarakat sosial yang tidak saling mempengaruhi antara satu dengan yang lain. Dalam bahasa penelitian sosial disebut hubungan simetris.

Analisis regresi bertujuan untuk; (1) mempelajari perilaku sebuah variabel sebagai akibat adanya perubahan perilaku

variabel-variabel lain yang memiliki hubungan kausalitas tersebut. Analisis ini disebut analisis struktural (*Structural Analysis*); (2) melakukan analisis prediksi (*Forecasting Analysis*), yakni melakukan ramalan atau prediksi atas sebuah nilai variabel random dependen (Y) sebagai akibat dari perubahan nilai variabel random independen (X), dalam model hubungan fungsional $Y=f(X)$. Kedua persoalan analisis di atas biasa disebut *regression problems*. Para ilmuwan, ekonom, sosiolog, dan fisikolog sangat tertarik dengan persoalan ramalan atau prediksi ke depan. Para ekonom atau pebisnis tertarik memperkirakan bagaimana kondisi perekonomian atau dunia bisnis pasca pandemic corona-19 misalnya, baik dalam jangka pendek, menengah, maupun dalam jangka waktu yang relatif panjang, dengan menggunakan asumsi-asumsi dan dengan berbagai skenario yang dapat disimulasi.

Analisis regresi sederhana (*simple regression analysis*) hanya mencakup pengaruh satu variabel bebas (*independent variable, X*) terhadap satu variabel terikat (*dependent variable, Y*). Misalnya hubungan fungsional dalam teori permintaan barang, yakni hubungan teoretis harga (*price, P*) terhadap jumlah barang yang diminta (*quantity demanded, Qd*), asumsi *ceteris paribus*. Atau seperti yang terjadi pada hubungan fungsional antara pengeluaran belanja konsumsi dengan pendapatan *disposable* yang dalam teori konsumsi disebut *consumption function*. Kemudian berkenaan dengan studi ketergantungan satu variabel, terhadap satu variabel yang lain, dengan maksud menaksir dan atau meramalkan nilai rata-rata (*mean*) atau rata-rata (populasi) variabel terikat dengan menggunakan data sampel random masuk dalam kategori analisis statistik inferensi (*inferencial statistics*).

Akan tetapi, kalau kita mempelajari ketergantungan satu variabel pada lebih dari satu variabel yang menjelaskan, misalnya permintaan jumlah barang tertentu tidak hanya dipengaruhi oleh harga barang tersebut, tetapi juga dipengaruhi oleh harga barang lain (barang substitusi atau pelengkap), pendapatan konsumen,

selera, jumlah penduduk, musim, dan lain-lain, maka analisis ini dikenal dengan analisis regresi berganda (*multiple regression analysis*).

Hal lain, beberapa hal yang penting diperhatikan sebelum melakukan analisis regresi antara lain adalah:

- 1) Bahwa hubungan antara dua variabel tersebut merupakan hubungan fungsional yang diperkuat oleh logika atau teori, yang biasa disebut model teoretis;
- 2) Kemudian pelajari bentuk persamaan matematikanya, apakah linear atau non-linear, baik pada variabelnya maupun pada parameteranya, yang biasa disebut model matematis;
- 3) Lalu apakah merupakan model stocastic, dengan kata lain apakah terdapat kesalahan (*error term*, e_i) pada saat nilai-nilai variabel bebas x mempengaruhi y . Jika nilai *error term* sama dengan nol ($\epsilon_i = 0$), maka tidak dapat dilakukan analisis regresi, karena ini merupakan persamaan identitas (*identity equation model*), di mana nilai $r^2 = 1$.
- 4) Jika semua asumsi-asumsi klasik terpenuhi, maka dapat dilakukan analisis regresi dan akan menghasilkan model persamaan regresi empiris yang dapat digunakan untuk analisis struktural dan analisis *forecasting*.

4.3. Struktur Model Analisis Regresi Linear Sederhana

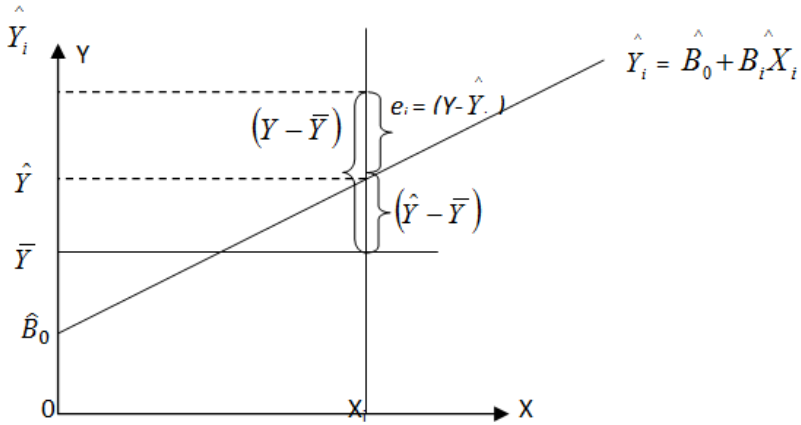
$$(1) \text{ Model Teoretis} \quad : \quad Y_i = f(X_i) \quad (1)$$

$$(2) \text{ Model Matematis} \quad : \quad Y_i = B_0 + B_1 X_i \quad (2)$$

$$(3) \text{ Model Stocastic} \quad : \quad Y_i = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_i + e_i \quad (3)$$

$$(4) \text{ Model Empiris} \quad : \quad \hat{Y}_i = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_i \quad (4)$$

Berdasarkan persamaan pada model (1); (2); (3); dan (4) di atas, maka dapat digambar diagram sebagai berikut:



Dimana :

\hat{Y} = nilai observasi variabel terikat

\hat{Y}_i = nilai estimasi variabel terikat

\bar{Y} = nilai observasi Y rata-rata.

X = nilai observasi variabel bebas

B_0 = intercept (parameter)

B_1 = koefisien regresi (parameter)

\hat{B}_0 = intercept hasil estimasi (statistic)

\hat{B}_1 = koefisien regresi hasil estimasi (statistic)

e = error term

i = nilai observasi ke i ; $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

(2) Koefisien Determinasi

Setelah penaksiran koefisien regresi, maka penaksiran parameter yang lain, antara lain koefisien determinasi (R^2) perlu dilakukan. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi (peranan) perubahan variabel bebas X terhadap perubahan nilai variabel terikat, Y.

$$\text{Formula : } R^2_{yx} = \frac{\sum(\hat{Y}-Y)^2}{\sum(Y-\bar{Y})^2}; \quad 0 \leq R^2_{yx} \leq +1$$

4.5. Uji Nilai-nilai Statistik

Oleh karena nilai-nilai statistik (\hat{B}_0 = intercept hasil estimasi), (\hat{B}_1 = koefisien regresi hasil estimasi), dan koefisien dererminasi, R^2), merupakan hasil estimasi berdasarkan data sampel (n), di mana sampel adalah bagian kecil dari populasi (N), maka sangat mungkin karakteristik sampel (*statistic*) bias terhadap karakteristik populasi (parameter). Meskipun dalam penarikan sampel adalah random, dan diharapkan sampel merupakan representase dari sebuah populasi, tetapi tetap mengharuskan seorang peneliti misalnya, melakukan uji statistic untuk memastikan bahwa sampel “*unbias*” terhadap populasi, atau *empirical* “*unbias*” terhadap *theoreical*.

Oleh karena, observasi (X dan Y) bervariasi, maka akan terdapat juga nilai-nilai yang bervariasi pada estimator paramternya, maka pada ukuran parameter juga sangat mungkin terjadi deviasi, seperti standard error of estimation, Se^2 sebagai berikut :

$$S^2e = \frac{1}{n-k} \cdot \sum (Y - \hat{Y})^2; \text{ dan}$$

$$S^2 \hat{B}_1 = \frac{S^2 e}{(\sum x_i - \bar{x})^2};$$

$$S \hat{B}_1 = \sqrt{S^2 \hat{B}_1}$$

$$S^2 \hat{B}_0 = \frac{S^2 e}{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})}; \quad S \hat{B}_0 = \sqrt{S^2 \hat{B}_0}$$

Jika nilai-nilai B_i terdistribusi mendekati distribusi normal standar, maka distribusi probabilitinya dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\left| t \hat{B}_i = \frac{\hat{B}_i - B_i}{S \hat{B}_i} \right|,$$

Formula ini biasa disebut t-hitung, digunakan untuk menguji apakah variabel bebas mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat secara parsial. Pengujian ini biasa disebut uji-t (*student-test*).

Sedangkan untuk menguji validitas model regresi, maka digunakan distribusi probabilitas F (Fisher), dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Formula : F-hitung} = \frac{\sum(\hat{Y} - \bar{Y})^2/k}{\sum(Y - \hat{Y})^2/n-k-1}; \quad k = \text{jumlah variabel bebas}$$

Pengujian Hipotesis Koefisien Regresi

Setelah mengetahui nilai-nilai estimator parameter (\hat{B}_1), maka perlu dilakukan pengujian, untuk mengetahui apakah nilai estimator tersebut benar-benar ada/nyata dalam populasi (signifikan)

$$\hat{B}_i = \text{nilai statistik (sampel)}$$

$$B_1 = \text{paramater (populasi)}$$

Hipotesis dapat dilakukan dengan 2 cara, yakni satu arah (*one-tail test*), dan pengujian hipotesis dua arah (*two-tails test*), dengan menyatakan hipotesa nol (H_0), bahwa variabel bebas (X) tidak mempunyai pengaruh nyata (signifikan) terhadap variabel terikat (Y); di mana:

$H_0 = B_1 = 0$ (tidak ada pengaruh), dan dengan tiga hipotesis

alternatif, yakni :

1. pengujian satu arah; $H_a = B_1 > 0$ (pengaruh X terhadap Y = positif) atau
2. pengujian satu arah; $H_a = B_1 < 0$ (pengaruh X terhadap Y = negatif).
3. pengujian dua arah; $H_a = B_1 \neq 0$ (pengaruh X terhadap Y = positif atau negatif).

Prosedur Pengujian Hipotesis Koefisien Regresi :

1. Rumuskan hipotesis nol (uji dua arah) :
 $H_0 : B_1 = 0$
 $H_a : B_1 \neq 0$
2. Tentukan tingkat kepercayaan (*degree of freedom*), misalnya 95%, sehingga nilai penolakan H_0 sebesar $\alpha = 1 - \gamma = 1 - 95\% = 5\%/2 = 2,5\%$.
3. Gunakan distribusi probabilitas yang sesuai, yakni distribusi probabilitas-t (t-distribution), biasa disebut t-hitung, dirumuskan sebagai berikut :

$$\left| t_{\hat{B}_1} = \frac{\hat{B}_1 - B_1}{s_{\hat{B}_1}} \right|;$$

t-tabel = $t(\alpha; df)$; $\alpha = 1 - \gamma = 1 - 95\% = 5\%/2 = 2,5\%$; di mana

$\alpha = \text{level of significance}$,

$\gamma = \text{tingkat kepercayaan}$

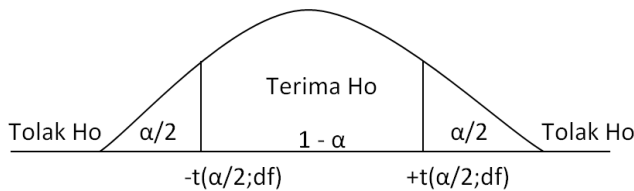
$df = n - k$; $n = \text{jumlah observasi}$ dan $k = \text{jumlah variabel}$.

4. Penarikan Kesimpulan

Pernyataan H_0 ditolak, jika t-hitung \neq t-tabel, dinyatakan ada pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, disebut signifikan.

Sebaliknya pernyataan H_0 diterima, jika t-hitung = t-tabel, dinyatakan tidak ada pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, disebut tidak signifikan.

Contoh pengujian dua arah.



4.6. Prosedur Pengujian Hipotesis Koefisien Determinasi

1. Rumuskan hipotesis nol, di mana:

$H_0 : B_j = 0$

$H_a : B_j \neq 0$

2. Tentukan tingkat kepercayaan (*degree of freedom*), misalnya 95%, sehingga nilai penolakan H_0 sebesar $\alpha = 1 - \gamma = 1 - 95\% = 5\%$.

F-tabel = $t(\alpha; df)$; $\alpha = 1 - \gamma = 1 - 95\% = 5\%$; di mana

$\alpha = \text{level of significance}$,

$\gamma = \text{tingkat kepercayaan}$

$df = (v_1; v_2)$; $v_1 = n - k - 1$; $v_2 = k$; $n = \text{jumlah observasi}$ dan $k = \text{jumlah variabel bebas}$.

3. Gunakan distribusi probabilitas yang sesuai, yakni distribusi probabilitas-F (F-distribution), biasa disebut F-hitung, dirumuskan sebagai berikut :

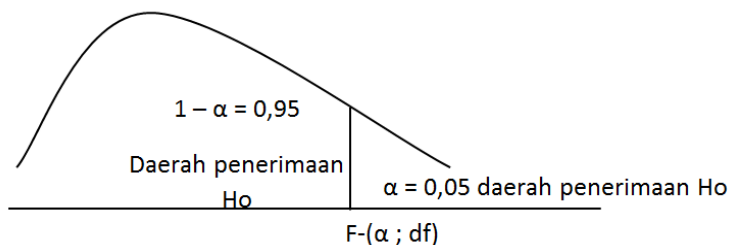
$$\text{Formula: F-hitung} = \frac{\sum(\hat{Y}-Y)^2/k}{\sum(Y-\hat{Y})^2/n-k-1}$$

4. Penarikan Kesimpulan

Pernyataan H_0 ditolak, jika F-hitung \neq t-tabel, dinyatakan ada kontribusi (signifikan). Sebaliknya pernyataan H_0 diterima, jika F-hitung = F-tabel, dinyatakan tidak ada kontribusi (tidak signifikan). Uji-F (F-test) digunakan untuk menguji apakah model regresi yang digunakan layak (*valid*) atau tidak layak. Dinyatakan *valid* jika signifikan, dan sebaliknya tidak layak jika tidak signifikan. Untuk menganalisis signifikansi pengaruh variabel bebas secara parsial terhadap variabel terikat, maka yang diuji adalah nilai statistic koefisien regresi dengan menggunakan uji-t. Sedangkan uji-F digunakan untuk menguji validitas model regresi, yang diuji adalah nilai statistic koefisien determinasi (R^2).

Jika F hitung $>$ F- (α ; df), maka H_0 ditolak atau H_a diterima

(signifikan) artinya model regresi tersebut layak digunakan untuk analisis struktur dan *forecasting*.



5. Prediksi (*Forecasting*)

Prediksi dapat dilakukan, jika modelnya signifikan dan menggunakan data berkala (*time series*), dengan menggunakan model estimasi:

$$\hat{Y}_1 = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_i$$

4.7. Penerapan Analisis Regresi dalam Ekonomi

Dalam teori ekonomi terdapat teori konsumsi, pengeluaran konsumsi seseorang akan tergantung pada tingkat pendapatannya, semakin tinggi tingkat pendapatan maka semakin tinggi pula tingkat pengeluaran konsumsi, yang biasa disebut fungsi konsumsi, ditulis : $C = f(Y_d)$; $Y_d = Y - \text{Tax} + \text{Tr}$.

Dalam matematika terdapat persamaan garis linier

$$Y_i = B_0 + B_1X_i$$

Di mana:

B_0 adalah intercept, dan B_1 merupakan kemiringan/tangen.

Dalam statistika terdapat Statistika Inferensi, yaitu penarikan kesimpulan umum dengan menggunakan data sampel untuk mengetahui sifat populasi. Oleh karena itu, ketika ilmu ekonomi, matematis, dan statistika digabungkan menjadi satu, maka lahirlah ekonometrika (*Econometrics*). Dalam teori ekonomi memberikan landasan teori mengenai konsumsi, bahwa terdapat hubungan positif antara tingkat konsumsi dengan tingkat pendapatan. Matematika memberikan andil bentuk model persamaan liniernya : $Y_i = B_0 + B_1X_i$, dimana B_0 merupakan unsur *intercept*, dan B_1 merupakan *slope*. Tetapi interpretasi secara ilmu ekonomi, bila Y adalah tingkat konsumsi dan X adalah tingkat pendapatan, maka B_0 adalah tingkat konsumsi otonom (*outonomous consumption*), yakni tingkat konsumsi jika pendapatan seseorang sama dengan nol (artinya tanpa memperhatikan besarnya pendapatan), dan B_1 adalah tingkat kecenderungan mengkonsumsi (*marginal propensity to consume*, MPC). MPC menyatakan berapa perubahan tingkat konsumsi jika pendapatannya naik satu satuan. Sedangkan, Ilmu Statistik digunakan untuk mengetahui apakah B_0 dan B_1 memiliki arti secara statistic. Itulah pengertian sederhana mengenai ekonometri. Jadi secara terpisah dapat dikemukakan masing-masing peran ilmu-ilmu tersebut sebagai berikut:

- a) Fenomena/kejadian ekonomi – Ilmu Ekonomi
- b) Spesifikasi model ekonometri – Ilmu Matematika
- c) Penaksiran, verifikasi (*inferensi statistika*) – Ilmu Statistik.

Penerapan statistika dalam penelitian ekonomi dibahas secara metodologis di ekonometrika sebagai suatu ilmu yang memiliki metodologi tersendiri, di mana fenomena ekonomi yang berulang secara terus menerus akan memunculkan teori ekonomi. Teori tersebut merupakan generalisasi kejadian yang telah diuji, sebagai contoh teori Keynes tentang hubungan konsumsi dengan pendapatan. Teori Keynes mengatakan terdapat hubungan positif antara pendapatan dengan tingkat pengeluaran seseorang, artinya semakin tinggi tingkat pendapatan, maka semakin tinggi pula tingkat pengeluaran seseorang.

Untuk lebih menyederhanakan teori Keynes tersebut, maka dibuat spesifikasi model matematis sebagai berikut:

$$C = c_0 + MPC Y_d; \text{ di mana:}$$

C adalah konsumsi

c_0 adalah tingkat konsumsi otonom (tingkat konsumsi pada saat pendapatan nol, dengan kata lain pada saat kita mengabaikan tingkat pendapatan, bukan berarti pendapatan tidak ada).

MPC adalah kecenderungan mengkonsumsi (*marginal propensity to consume*).

Variabel konsumsi disebut dengan variabel tak bebas atau variabel terikat (*dependent variable*), yaitu variabel yang besarnya ditentukan oleh besarnya variabel lain. Sedangkan pendapatan disebut sebagai variabel bebas (*independent variable*) atau variabel penjelas (*explanatory variable*), yaitu variabel yang besarnya tidak ditentukan oleh variabel lain.

Dalam contoh di atas terdapat dua variabel, yaitu variabel tingkat konsumsi (C) sebagai variabel tak bebas, dan variabel tingkat pendapatan (Y) sebagai variabel penjelas. Sudah barang tentu, bahwa seseorang yang memiliki tingkat pendapatan sama akan memiliki tingkat pengeluaran yang sama pula, seperti dalam contoh data hipotesis berikut ini:

Data Hipotesis:

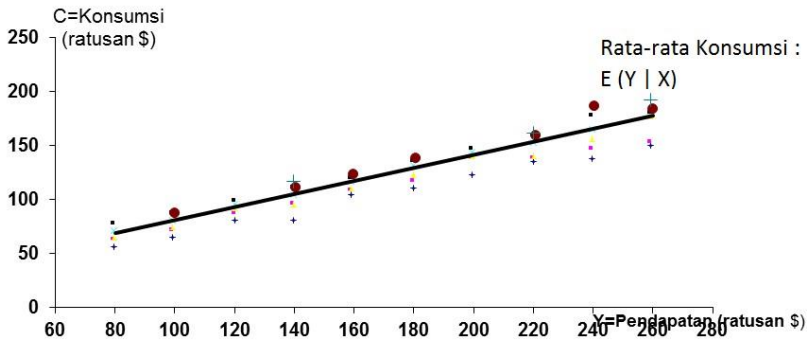
Tabel 4.1
Jumlah Pendapatan dan Pengeluaran Konsumsi di antara 60 RT
sebagai populasi

	Jumlah Pendapatan RT (Ratusan US \$) Per Bulan									
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Jumlah Pengeluaran RT (0 US \$) Per Minggu	5	5	6	7	9	10	11	12	13	15
	5	6	7	8	9	11	12	13	14	16
	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16
	7	7	9	10	12	12	14	15	15	17
	7	8	10	11	12	13	15	16	16	18
	..	9	..	12	13	14	..	16	17	18
	..	..	..	13	..	..	..	16	..	19
	Total	30	42	40	70	66	72	65	98	90	119
Rata-rata	6	7	8	10	11	12	13	14	15	17

Sumber : Dimodifikasi dari Gujarati, 2003.

Dari lima responden yang memiliki tingkat pendapatan sebesar \$800, masing-masing memiliki tingkat pengeluaran konsumsi yang bervariasi 500, 500, 600, 700, 700. Begitu pula dengan tingkat pendapatan yang lain, meskipun orang memiliki tingkat pendapatan yang sama belum tentu tingkat pengeluarannya sama. Regresi secara ilmu ukur merupakan suatu tempat kedudukan rata-rata bersyarat variabel tak bebas untuk nilai variabel bebas tertentu, seperti terlihat pada Gambar 4.1 berikut.

Gambar 4.1
Hubungan antara Pendapatan dengan Pengeluaran Konsumsi RT.



Untuk mengetahui besar a dan b maka diperlukan data C dan Y . Bila data yang digunakan adalah data keseluruhan populasi, maka regresi yang didapat disebut fungsi regresi populasi (*Population Regression Function, PRF*), seperti pada Gambar 4.1 di atas. Di mana koefisien-koefisien yang didapat merupakan koefisien-koefisien populasi (koefisien sesungguhnya) yang disebut *parameter*.

$$C_i = c_0 + MPC Y_i$$

Tetapi bila data yang digunakan hanya sebagian data populasi (hanya menggunakan sampel), maka garis regresi yang didapat dinamakan fungsi regresi sampel (*Sample Resgresion Function, SRF*). Sehingga koefisien-koefisien yang didapat bukan merupakan koefisien yang sesungguhnya (bukan koefisien populasi), tetapi merupakan koefisien tafsiran yang disebut *statistic*.

$$C = c_0^{\wedge} + MPC^{\wedge} Y + e_i$$

Jadi tujuan utama kita dalam analisis regresi adalah untuk menaksir PRF atas dasar SRF. Untuk mendapatkan penaksir c_0^{\wedge} dan MPC^{\wedge} seakurat mungkin dapat digunakan metode kuadrat terkecil (*method of ordinary least square, OLS*). Penggunaan OLS, hanya bisa digunakan jika parameternya linear, meskipun variabelnya

tidak linear, misalnya fungsi kuadrat, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, dan lain-lain.

Sebagai contoh:

Data pada Tabel 4.1. di atas, merupakan data populasi terbatas, yakni sebanyak 60 rumah tangga (RT). Dengan menggunakan metode pengambilan sampel secara sederhana (*simple random sampling*), dan dengan melakukan stratified berdasarkan tingkat pendapatan RT, maka terpilih sebuah sampel berukuran $n = 10$ secara random dan hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2
Data sampel RT yang terpilih melalui metode *simple random sampling*.

RT	Pendapatan (X) (Ratusan \$)	Konsumsi (Y) (Ratusan \$)
01	8	6
02	10	7
03	12	8
04	14	9
05	16	11
06	18	12
07	20	12
08	22	14
09	24	16
10	26	15

Sumber: Tabel 4.1.

Dengan data sampel (Tabel 4.2) dan dengan menggunakan formula-formula yang telah disusun di atas, maka dapat dihitung beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Menjelaskan fungsi pengeluaran konsumsi
- 2) Uji validitas model regresi (fungsi konsumsi)
- 3) Uji pengaruh pendapatan terhadap konsumsi
- 4) Prediksi (bukan proyeksi) pengeluaran konsumsi melalui pendapatan tertentu.

Tabel 4.3
Hasil Pengolahan Data

RT	X	Y	XY	X ²	\hat{Y}		$(Y - \hat{Y})^2$		
1	8	6	48	64	5,985	25,150	25	0,000225	81
2	10	7	70	100	7,101	15,202	16	0,010201	49
3	12	8	96	144	8,217	7,745	9	0,047089	25
4	14	9	126	196	9,333	2,778	4	0,110889	9
5	16	11	176	256	10,449	0,304	0	0,303601	1
6	18	12	216	324	11,565	0,319	1	0,189225	1
7	20	12	240	400	12,681	2,826	1	0,463761	9
8	22	14	308	484	13,797	7,823	9	0,041209	25
9	24	16	384	576	14,913	15,311	25	1,181569	49
10	26	15	390	676	16,029	25,291	16	1,058841	81
Total	170	110	2054	3220	xx	102,750	106	3,40661	330

Sumber: Hasil Pengolahan Data, Tabel 4.2.

Penjelasan:

1) Fungsi Pengeluaran Konsumsi

Dengan menggunakan rumus:

$$\hat{B}_1 = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}; \text{ maka di dapat :}$$

$$\hat{B}_1 = \frac{10(2054) - (170)(110)}{10(3220) - (170)^2}$$

$$\hat{B}_1 = \frac{20.540 - 18.700}{32200 - 28.900}$$

$$\hat{B}_1 = \frac{1.840}{3.300} = 0,558$$

$$\hat{B}_0 = \frac{\sum Y}{n} - \hat{B}_1 \frac{\sum X}{n}$$

$$\hat{B}_0 = \frac{110}{10} - 0,558 \frac{170}{10}$$

$$= 11 - 9,486$$

$$= 1,514,$$

Dengan menggunakan metode OLS, maka data pada Tabel 4.3, menghasilkan persamaan regresi (SRF) sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 1,514 + 0,558 X$$

Oleh karena satuan definisional konsumsi dalam satuan ukuran ratusan \$, maka nilai constanta (*intercept*) digandakan menjadi ratusan \$, sementara koefisien regresi (*slope*) tidak digandakan 100 kali (tetap), meskipun satuan ukuran pendapatan juga dalam ratusan \$, sehingga persamaan regresi menjadi :

$$\hat{Y} = 151,4 + 0,558 X$$

Hasil analisis regresi tersebut, menunjukkan bahwa konsumsi otonom, Co (\hat{B}_0) sebesar US\$ 151,4 dan *marginal propensity to consume*, MPC (\hat{B}_1) sebesar 0,558. MPC = 0,558 tersebut menunjukkan, bahwa jika terjadi kenaikan pendapatan RT (*disposable income*) sebesar US\$ 1 misalnya, maka akan mendorong pengeluaran konsumsi RT sebesar US\$ 0,558. Dengan kata lain pengaruh pendapatan terhadap konsumsi sebesar 0,558; (MPS = 1- 0,558 = 0,442). Dengan demikian, setiap tambahan pendapatan RT \$100 per bulan, maka akan terjadi kenaikan konsumsi RT sebesar \$ 55,8 per bulan, dan sisanya akan ditabung sebesar 100-558 = \$ 44,2 per bulan.

Sebelum membahas lebih jauh, bahwa apakah betul ada pengaruh pendaptan RT terhadap pengeluaran RT pada kondisi yang sebenarnya di populasi, maka terlebih dahulu kita menganalisis dan mengetahui apakah model regresi yang digunakan layak dipercaya atau apakah model analisis regresi valid.

Untuk menguji validitas model regresi, maka yang diuji adalah nilai statistik koefisen deteminasi, yakni besaran kontribusi

perubahan variabel bebas (X) terhadap perubahan variasi variabel terikat (Y), dengan formula : $R^2_{yx} = \frac{\sum(\hat{Y}-Y)^2}{\sum(Y-\bar{Y})^2}$;

$$R^2_{yx} = \frac{102,751}{106} = 0,9693 = 96,93 \%$$

Angka 96,93 % menunjukkan bahwa kontribusi/peranan perubahan nilai X terhadap perubahan nilai variabel Y sebesar 96,93 persen. Pertanyaan sekarang adalah apakah benar kontribusi ini sebesar 96,93 persen pada populasi. Untuk memastikan apakah karakteristik sampel (*statistic*) merupakan representase karakteristik populasi (*parameter*), maka harus dilakukan pengujian hipotesis untuk memastikan bahwa model regresi tersebut *valid*, dan jika *valid* maka kita bisa melakukan dua analisis sebagai tujuan utama dalam analisis regresi, yakni analisis perilaku (*structural analysis*) dan analisis proyeksi/prediktif (*forecasting*).

Proses pengujian model:

(1) $H_0 : B_0 = B_1 = 0$

$H_a : B_0 = B_1 \neq 0$

(2) Tingkat keyakinan 95 persen (*level of signifikansi*: $\alpha = (1 - 0,95) = 0,05$).

F-tabel = F $\{(\alpha; v_1; V_2)\}$; di mana $v_1 = k$; $v_2 = (n - k - 1)$;

$v_1 = 1$ dan $v_2 = 10 - 1 - 1 = 8$

Berdasarkan tabel F, maka didapat F-tabel = 5,32

(3) F-hitung = $\frac{\sum(\hat{Y}-Y)^2/k}{\sum(Y-\hat{Y})^2/n-k-1}$

$$F\text{-hitung} = \frac{102,751/1}{3,40661/10-1-1}$$

$$= \frac{102,751}{3,40661/8}$$

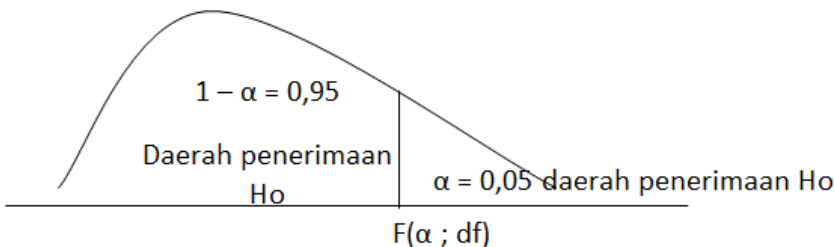
$$= 240,968$$

(4) Simpulan :

Oleh karena nilai $F\text{-hitung} > F\text{-tabel}$, maka H_0 ditolak, di mana $240,968 > 5,32$, dengan demikian lain H_a diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa karakteristik sampel merupakan representasi dari karakteristik populasi. Artinya model ini valid, menunjukkan bahwa model ini dapat dilanjutkan untuk analisis berikut, yakni analisis struktural dan forecasting.

Jika $F\text{ hitung} > (F_{(\alpha;df)}$, maka H_0 ditolak atau H_a diterima

(signifikan) artinya model regresi tersebut layak digunakan untuk analisis struktur dan forecasting.



2) Analisis struktural.

Persoalan berikutnya adalah apakah sampel yang terpilih tersebut representatif terhadap populasi. Dengan kata lain, apakah nilai statistik $MPC = 0,558$ merupakan estimasi tak bias dari nilai parameter MPC yang ada pada populasi. Untuk hal tersebut, metode statistik memberi petunjuk untuk melakukan pengujian (*testing hypotetic*) guna meyakinkan hipotesis yang menyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan pendapatan RT terhadap pengeluaran konsumsi RT. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut :

(1) $H_0 : B_1 = 0$

$H_a : B_1 \neq 0$

(2) Tingkat kepercayaan (*degree of freedom*) : 95%, sehingga nilai penolakan H_0 sebesar $\alpha = 1 - \gamma = 1 - 95\% = 5\%$.

Dengan tingkat keyakinan 95 persen (*level of signifikansi* $\alpha = (1-0,95=0,05)$), maka t-tabel = t (α ;df); di mana df = n-k= 10-2=8. Berdasarkan tabel t, maka didapat t-tabel = 1,860.

(3) Nilai t-hitung, dirumuskan sebagai berikut :

$$S^2_e = \frac{1}{n-k} \cdot \sum (Y - \hat{Y})^2$$

$$S^2_e = \frac{1}{10-2} (3,40661) = 0,425825$$

$$S^2 \hat{B}_1 = \frac{S^2_e}{(X-\bar{X})^2};$$

$$S^2 \hat{B}_1 = \frac{0,425825}{330} = 0,0012903826$$

$$S \hat{B}_1 = \sqrt{0,0012903826} = 0,0359 = 0,036$$

Sehingga nilai t-hitung sebesar : $\left| t \hat{B}_i = \frac{\hat{B}_i - B_i}{S \hat{B}_i} \right| =$

$$\left| t \hat{B}_i = \frac{0,558 - 0}{0,036} \right| = 15,50$$

(4) Simpulan:

Oleh karena nilai t-hitung > t-tabel, yakni $15,50 > 1,860$, maka H_0 ditolak, dengan kata lain H_a diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa karakteristik sampel merupakan representase dari karakteristik populasi. Artinya pendapatan berpengaruh secara signifikan terhadap pengeluaran konsumsi pada tataran populasi, sebesar 0,558. Artinya setiap kenaikan pendapatan RT \$1, maka akan mendorong naiknya pengeluaran konsumsi sebesar \$ 0,558.

$$\hat{Y} = 151,4 + 0,558 X$$

(0,036)

3) Analisis Forecasting.

Oleh karena model regresi valid dan pengaruh pendapatan terhadap pengeluaran konsumsi juga signifikan, maka dapat dilanjutkan dengan analisis proyeksi, namun karena data yang digunakan adalah data *cross section*, maka tidak memungkinkan untuk dilakukan analisis proyeksi. Tetapi seandainya data ini data *time series*, maka dapat memproyeksikan besarnya nilai pengeluaran konsumsi jika pendapatan meningkat menjadi \$ 25 (ratusan dolar) = \$ 2500,-. Caranya adalah dengan memasukkan nilai pendapatan ke dalam persamaan regresi hasil estimasi, yakni:

$$\hat{Y} = 151,4 + 0,558 X$$
$$\hat{Y} = 151,4 + 0,558 (2.500).$$
$$\hat{Y} = \$ 1.546,4 \text{ per bulan.}$$

Hasil analisis secara manual di atas dapat dibandingkan dengan menggunakan program SPSS, sebagai berikut :

Hasil Analisis Data Program SPSS

REGRESSION

```
/MISSING LISTWISE  
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
/NOORIGIN  
/DEPENDENT Y  
/METHOD=ENTER X.
```

Regression

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Pendapatan RT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Konsumsi RT

b. All requested variables entered.

□

□

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,984 ^a	,968	,964	,65250

a. Predictors: (Constant), Pendapatan RT

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	102,594	1	102,594	240,968	,000 ^b
	Residual	3,406	8	,426		
	Total	106,000	9			

a. Dependent Variable: Konsumsi RT

b. Predictors: (Constant), Pendapatan RT

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,521	,645		2,360	,046
	Pendapatan RT	,558	,036	,984	15,523	,000

a. Dependent Variable: Konsumsi RT

Dengan menggunakan hasil analisis program SPSS, maka kita tidak perlu lagi menggunakan tabel statistic (F-tabel, dan T-tabel) untuk menguji validitas model regresi yang digunakan. Cukup dengan membandingkan nilai signifikansi F di tabel **ANOVA^a** (print-out) di atas dengan tingkat signifikansi yang kita yakini atau gunakan, misalnya $\alpha = 5\% = 0,005$. Oleh karena nilai sig.(F) = ,000^b lebih kecil dari pada $\alpha = 0,005$, maka H_0 ditolak, atau H_a diterima, maka model regresi dinyatakan signifikan atau Valid.

Demikian halnya, jika kita ingin menguji apakah pendapatan berpengaruh signifikan terhadap pengeluaran konsumsi, maka kita tidak perlu menggunakan t-tabel. Cukup dengan membandingkan nilai signifikansi-t di tabel **Coefficients** (print-out) di atas dengan tingkat signifikansi yang kita yakini atau gunakan, misalnya $\alpha = 5\% = 0,005$. Oleh karena nilai sig.(t) = ,000 lebih kecil dari pada $\alpha = 0,005$, maka H_0 ditolak, atau H_a diterima, maka pendapatan dinyatakan berpengaruh signifikan terhadap pengeluaran konsumsi RT.

Catatan:

Nama Lain dari Variabel Bebas (X) dan Variabel Terikat (Y)

$$Y_i = b_0 + b_1X_i + \epsilon_i$$

Dimana:

X_i = -Independent variable

-Explanatory variable

-Regressor

-Predictor

-Eksogenous (Stimulus or Control) variable

(variable bebas)

Y_i = -Dependent variable

-Explained variable

-Regressand

-Predictand

-Endogenous

(variable terikat)

4.8. Latihan:

1. Misalkan data pada Tabel 3.1 di atas, merupakan data populasi terbatas dengan jumlah populasi $N = 60$ Rt. Ambillah sampel masing-masing 1 RT sebagai sampel yang mewakili setiap tingkat pendapatan, mulai dari US\$ 800 per minggu sampai US\$2600 per minggu. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *simple random sampling*. Berdasarkan sampel yang terpilih tersebut ($n=10$), anda diminta melakukan analisis regresi sederhana melalui metode:
 - (a) Menghitung secara manual
 - (b) Menghitung dengan menggunakan paket program Excel, SPSS, atau SAS.
2. Berdasarkan hasil analisis pada point 1 (b) di atas:
 - (1) Buatlah struktur model regresi, mulai dari model teoretis, model matematik, model *stochastic*, dan model estimasi (hasil analisis regresi).

- (2) Berdasarkan model regresi (persamaan hasil regresi) tersebut, gambar kurva fungsi pengeluaran konsumsi, dan interpretasi hasil regresi tersebut.
 - (3) Amati apakah model regresi tersebut layak (valid) digunakan untuk analisis struktural dan *forecasting*.
 - (4) Interpretasi dengan baik hasil regresi berdasarkan hasil analisis anda pada point 1 (b) tersebut.
3. Lakukan hal yang sama dengan point 2 di atas, untuk model non linear. Setelah anda menjawab poin 2 (1) sampai 2 (4), maka simpulkan perbedaan yang mendasar antara model linear dengan model non linear.

DAFTAR PUSTAKA

- Doronbusch, *Rudiger and Standley Fisher*. 1990. *Macroeconomics* 5th Edition. Singapore: MacGraw-Hill.
- Gujarati, Damodar, 2003. *Basic Econometrics*, International Edition, 5th Ed., McGraw-Hill,
- , 1992. *Essential of Econometries*, Internasional Student Ed, McGraw-Hill, Tokyo, Japan.
- Gupta, S. P. 1990. *Statistical Methods for CA Intermediate*. New Delhi: Sultan Chand & Son.
- Hill, R. Carter, ect., 2001. *Undergraduate Econometrics*, Secon Edition, Jhon Wiley & Sons, Inc. USA.
- Judge, G. G. et. al. 1988. *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*. 2nd Ed. New York, N. Y.: John Wiley & Sons
- Kmenta, Jan. 1991. *Element of Econometries*. New York: The Macmillan.
- Maddala, G. S. 1977. *Econometrics*, International Student edition. Tokyo: McGraw-Hill.
- Malinvaud. 1970. *Statistical Methods of Econometric* 2nd edition. North Holland, New York.
- Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. 1998. *Economic Models and Economic Forecasts*, Boston, MA: Irwin McGraw-Hill.
- Schmidt, Peter., 1976. *Econometrics*” (Volume 18), Marcel Deccer Inc. USA,
- Spiegel, Murray R., 1982. *Probability and Statistics : Theory and Problems*, Metric Editions, Schaum’s Outline Series, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
- Walpole, R. E. 1982. *Introduction to statistics* 3rd edition, New Delhi: MacMillan Publisher.

BAB V

MULTIPLE REGRESSION MODELING

5.1. Pengantar

Perbedaan antara model regresi berganda dengan model regresi sederhana, hanya terletak pada jumlah variabel bebas. Jika model regresi sederhana hanya memiliki satu variabel bebas, maka model regresi berganda memiliki lebih dari satu variabel bebas. Dalam dunia empiris, hampir dapat dipastikan, bahwa suatu peristiwa tidak hanya disebabkan oleh satu penyebabnya. Andaikan pun satu, tetapi sesungguhnya hanya ketidak mampuan kita mencari dan menemukan variabel lainnya. Jadi dalam dunia empiris, persoalan Y misalnya, tidak hanya ditentukan oleh persoalan X, tetapi sangat mungkin juga ditentukan oleh faktor-faktor yang lain, baik secara langsung, maupun secara tidak langsung.

Model regresi bisa dalam bentuk persamaan linear, juga dalam bentuk persamaan non linear, bisa dalam model log bisa dalam model semi-log, dan bisa dalam model simultan, model-model lainnya. Dalam kenyataan, bahwa semakin banyak variabel bebas dalam satu sistem persamaan regresi, maka nilai koefisien determinasi semakin besar sampai mendekati nilai $R^2 = 1$. Nilai koefisien determinasi (R^2) adalah ukuran kontribusi,

bukan ukuran pengaruh, di mana $0 \leq R^2 \leq 1$. Koefisien determinasi menjelaskan besarnya proporsi, dan jika dikali 100 %, maka akan menjelaskan tentang besarnya kontribusi perubahan variabel bebas secara simultan terhadap perubahan variabel terikat dalam persamaan regresi tersebut. Itulah sebabnya, semakin banyak variabel bebas dalam suatu persamaan regresi, maka cenderung akan semakin tinggi nilai R^2 .

Hal lain adalah, data *time series* cenderung memiliki nilai koefisien determinasi lebih besar daripada data *cross section*. Tingginya nilai R^2 pada data *time series* mengindikasikan, bahwa terjadi hubungan antara kejadian tahun sekarang dengan tahun-tahun sebelumnya, terjadi otokorelasi antar observasi berdasarkan runtut waktu. Fenomena otokorelasi, hampir dapat dipastikan tidak akan terjadi pada data *cross section*. Itulah sebabnya uji otokorelasi dilakukan hanya pada data *time series*, dan tidak dilakukan pada data *cross section*.

Untuk menguji apakah nilai R^2 layak dipercaya, maka harus diuji dengan uji validitas model regresi. Telah dijelaskan pada Bab 3, bahwa uji validitas model regresi menggunakan distribusi F (F-test). Jika nilai F hitung (F) $\geq F(\alpha; df)$, maka model regresi dinyatakan valid, artinya model ini layak digunakan untuk analisis struktural dan analisis forecasting. Sebaliknya, jika tidak, maka hasil analisis regresi tidak layak dipercaya (tidak valid).

Persoalan lain yang perlu menjadi perhatian bagi peneliti pada saat menggunakan model regresi berganda, antara lain adalah masalah terjadinya *multicollinearity*, yakni terjadinya korelasi atau hubungan kuat, di luar ambang kewajaran antar variabel bebas. Hal ini bisa terjadi, baik pada model regresi linear, non linear, dan model-model regresi lainnya, termasuk model regresi logistik, baik yang menggunakan data *time series*, data *cross section*, maupun data panel. Hal yang lain, adalah persoalan-persoalan yang terkait dengan asumsi klasik dalam model regresi.

Bab ini bertujuan untuk :

- (1) Menjelaskan pengertian analisis regresi berganda, baik model linear maupun model non linear, disertai contoh.
- (2) Menjelaskan bagaimana struktur model regresi berganda
- (3) Menganalisis dan menginterpretasi hasil regresi berganda, baik model linear maupun model regresi non linear, dan memeriksa kemungkinan terjadinya otokorelasi dan multikolinearitas.

5.2. Hubungan antar Variabel

Dalam suatu hubungan antar variabel secara fungsional dikenal dua jenis variabel yakni variabel terikat (*dependent variabel*) dan variabel bebas (*independent variabel*). Variabel terikat biasa juga disebut variabel endogen (*endogenous variable*) yakni variabel dalam sebuah sistem persamaan, sedangkan variabel eksogen (*exogenous variable*) adalah variabel di luar sistem persamaan simultan. Variabel endogen bisa merupakan non target atau variabel antara (*intermediate variabel*), atau lebih populer disebut variabel mediasi (*intervening variable*) juga dapat berupa variabel target yakni variabel yang dipengaruhi.

Dalam model yang lain, kita mengenal *two-stage equation model*, di mana variabel eksogen dapat dibagi atas dua jenis, yaitu variabel instrumen atau variabel antara bisa juga variabel non instrumen, yakni variabel yang mempengaruhi.

Untuk analisis bivariat dan multivariat, nilai statistic yang dapat diukur adalah koefisien korelasi, koefisien regresi, koefisien determinasi dan standar error of estimation atas koefisien regresi tersebut. Untuk estimasi nilai-nilai parameter tersebut digunakan analisis regresi. Analisis regresi terbagi atas beberapa jenis tergantung pada jumlah variabel dan model matematika pada model regresi tersebut, yakni :

- 1) Jika memiliki 1 variabel bebas, disebut analisis regresi sederhana (*simple regression analysis*).

- 2) Jika memiliki 2 atau lebih variabel bebas disebut analisis regresi berganda (*multiple regression analysis*).
- 3) Jika terdiri dari satu atau beberapa variabel bebas mempengaruhi satu variabel terikat, maka disebut persamaan tunggal (*single-equation*), seperti :

$$C_m = f(Y, W)$$

Dimana:

C = Consumption, adalah variabel terikat

Y = Income, adalah variabel bebas

W = Wealth, adalah variabel bebas.

- 4) Jika bentuk persamaan fungsional dimana ada lebih dari satu *single equation*, maka disebut *multi-equations*. Sebagai contoh, katakanlah ada variabel CA, CB, dan CC adalah pengeluaran untuk mobil (M) masing-masing pengeluaran untuk onderdil (A), bahan bakar (B), dan biaya servis (C) dapat dipengaruhi oleh labor income (W) dan non labor income (V) sehingga model ini dapat disusun sebagai berikut:

$$\left. \begin{array}{l} CA = f(W, V) \\ CB = f(W, V) \\ CC = f(W, V) \end{array} \right\} \text{Single Equation } CM = f(W, V)$$

- 5) Jika dalam satu sistem persamaan regresi memiliki lebih dari satu variabel endogen, maka disebut model struktural (*Structural Model, SM*), biasa juga disebut SEM (*Structural Equation Modeling*). Jadi mengacu pada jumlah variabel endogen yang lebih dari satu.
- 6) Jika dalam persamaan regresi memiliki variabel berpangkat satu atau berderajat satu, maka disebut model linear pada variabel, dan jika dalam persamaan regresi memiliki parameter berpangkat satu atau berderajat satu, maka disebut model linear pada parameter. Sebaliknya jika baik variabel atau pun parameter tidak berderajat satu, maka disebut model non linear, pada masing-masing variabel atau parameter. Sebagai contoh

- a. $Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_iX_i + \mu_i$ (Model linear pada variabel)
- b. $Y = A K^\alpha L^\beta e^\mu \rightarrow \ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \mu_i$ (Model non-linear pada variabel).

Metode estimasi nilai-nilai parameter pada model multiple sama saja pada model simple, yakni menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*), sepanjang parameternya berderajat satu, meskipun variabelnya tidak berderajat satu.

5.3. Estimasi Koefisien Regresi Berganda

Metode estimator pada persamaan regresi berganda sama dengan pada persamaan sederhana, yang berbeda hanya jumlah variabel bebasnya yang lebih dari satu ($k > 1$)

$$Y_i = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Secara matematik persamaan regresi berganda dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y_i = \hat{B}_0 + \hat{B}_1X_{1i} + \hat{B}_2X_{2i} + \dots + \hat{B}_kX_{ki} + e_i;$$

di mana : $i = 1, 2, \dots, n$ (jumlah sampel).

$j = 1, 2, \dots, k$ (jumlah variabel bebas)

Jika terdapat n sampel, maka persamaan simultan adalah :

$$\begin{aligned} Y_1 &= \hat{B}_0 + \hat{B}_1X_{11} + \hat{B}_2X_{21} + \dots + \hat{B}_kX_{k1} + e_1 \\ Y_2 &= \hat{B}_0 + \hat{B}_1X_{12} + \hat{B}_2X_{22} + \dots + \hat{B}_kX_{k2} + e_2 \\ Y_n &= \hat{B}_0 + \hat{B}_1X_{1n} + \hat{B}_2X_{2n} + \dots + \hat{B}_kX_{kn} + e_n \end{aligned}$$

Notasi matriks; $Y_i = Xkn\bar{B}\bar{k} + e_n$

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}_{(n \times 1)} = \begin{bmatrix} 1X_{11} X_{21} \dots X_{k1} \\ 1X_{12} X_{22} \dots X_{k2} \\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ 1X_{1k} X_{2k} \dots X_{kn} \end{bmatrix}_{(n \times k)} + \begin{bmatrix} \hat{B}_0 \\ \hat{B}_1 \\ \vdots \\ \hat{B}_k \end{bmatrix}_{(k \times k)} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix}_{(n \times k)}$$

Dengan metode OLS, akan didapatkan nilai-nilai parameter estimasi (*statistic*)

$$\hat{B}_j \rightarrow = 1, 2, 3, \dots, k$$

Estimasi Koefisien Diterminasi

Koefisien determinasi untuk model regresi berganda menjelaskan, bahwa seberapa besar kontribusi variabel bebas secara simultan (bersama-sama) terhadap perubahan variabel terikat. Atau seberapa besar keseluruhan variasi bebas dapat menjelaskan variabel terikat (bukan pengaruh).

$$0 \leq R^2 \leq 1$$

$$0\% \leq R^2 \leq 100\%$$

Besar kecilnya R^2 tidak dapat dijadikan alasan bahwa model tersebut “baik”, sebab besar kecilnya nilai R^2 tergantung pada jumlah variabel bebas, semakin banyak variabel bebas, maka R^2 semakin besar. Juga sangat tergantung pada diagram pencar (*scatter diagram*), semakin tidak berfluktuasi semakin tinggi R^2 . Kecilnya nilai R^2 menunjukkan, atau boleh jadi masih banyaknya variabel yang relevan (substantif) tidak dimasukkan dalam model. Namun yang pasti nilai R^2 pada data *time series* lebih besar dari pada R^2 pada data *cross-section*, karena pada data *time series* terindikasi terjadinya otokorelasi. Itulah sebabnya pada data *time series* dilakukan uji otokorelasi, sedangkan pada data *cross section* sangat jarang dilakukan uji otokorelasi.

Uji Hipotesis

Oleh karena nilai-nilai parameter seperti, koefisien regresi, koefisien determinasi dan koefisien korelasi merupakan nilai-nilai statistik (*statistic value*), yakni merupakan karakteristik data sampel (empiris) dengan kata lain bukan nilai-nilai parameter yang sesungguhnya (karakteristik populasi), maka nilai statistik mutlak dilakukan pengujian, untuk memastikan bahwa nilai-nilai statistik tersebut tidak bias (tidak berbeda) terhadap nilai parameter pada *level of signifikan* yang digunakan.

1) Uji pengaruh secara parsial

Pengujian hipotesis secara parsial dimaksudkan untuk menguji apakah terdapat pengaruh yang signifikan oleh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat. Dikatakan signifikan jika \hat{B}_i merupakan estimator tak bias dari B_i . Pengujian hipotesis secara parsial pada model regresi berganda, prinsipnya sama dengan pengujian hipotesis pada regresi sederhana yakni :

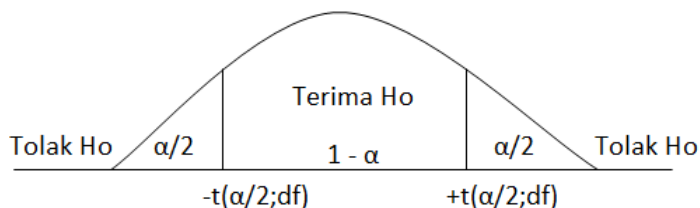
$$H_0 = B_i = 0$$

Alternatif :

$$H_a = B_i \neq 0; \text{ (jika bentuk pengaruh bisa positif dan atau negatif) atau}$$

$$H_a = B_i > 0; \text{ atau}$$

$$H_a = B_i < 0$$



2) Uji Validitas Model Regresi

Pengujian hipotesis secara simultan (serempak) dimaksudkan untuk menguji apakah terdapat kontribusi yang signifikan variable-variable bebas secara bersama-sama terhadap

perubahan variabel terikat (R^2), diuji dengan F-test menggunakan distribusi F.

$$Y = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_1 + \hat{B}_2 X_2 + \dots + \hat{B}_k X_k + e_i$$

$$\hat{Y} = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_1 + \hat{B}_2 X_2 + \dots + \hat{B}_k X_k$$

Prosedur pengujian hipotesis untuk uji simultan atau uji validitas model regresi adalah :

a) $H_0 : B_1 = B_2 = B_k = 0$

Alternatif :

$H_a : B_1 = B_2 = B_k \neq 0$; atau (paling tidak, ada satu parameter tidak sama)

$H_a : B_1 = B_2 = B_k > 0$; atau

$H_a : B_1 = B_2 = B_k < 0$; atau

b) Nilai Kritis F (α ; df) ; df (v_1, v_2)

$$v_1 = k$$

$$v_2 = n - k - 1$$

k = jumlah variabel bebas

n = jumlah observasi

c) F statistic = $F_0 = \frac{\sum(\hat{Y} - \bar{Y})^2 / k}{\sum(Y_i - \hat{Y})^2 / (n - k - 1)}$

Atau $F_0 = \frac{ESS/k}{TSS/n - k - 1}$

Tabel ANOVA (Analysis of Variance)

Source of Variance	Sum Square (SS)	Degree of Freedom (df)	Mean Sum square (SS/df)	Fo =
Regresi Regressor	$\sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$	K	$\frac{\sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2}{k}$	$\{(\frac{\sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2}{k})\} / \{(\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{n-k-1})\}$
Residial Sisa	$\sum (Y - \hat{Y})^2$	n - k - 1	$\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{n - k - 1}$	
Total	$\sum (Y - \bar{Y})^2$	n - 1	-	-

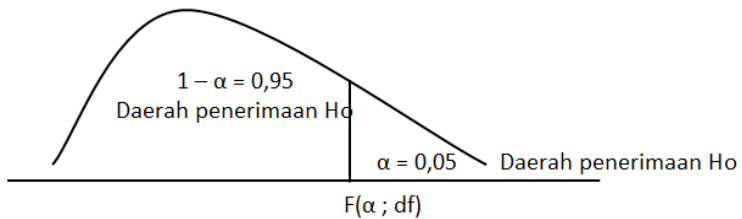
d) Kesimpulan

Jika F hitung < $F_{(\alpha;df)}$, maka Ho diterima (tidak signifikan)

Jika F hitung > $F_{(\alpha;df)}$, maka Ho ditolak

atau H_a diterima (signifikan) artinya model regresi

tersebut layak digunakan untuk analisis struktural dan forecasting.



5.4. Asumsi-Asumsi Metode OLS

1. Model regresi linear dalam parameternya.
2. Rata-rata kesalahan sama dengan nol $E(u) = 0$; Secara implisit asumsi ini mengharapakan model yang terbentuk

dapat secara tepat menggambarkan rata-rata variabel terikat dalam setiap observasi

3. Homoskedastis atau varians error sama pada setiap observasi. Varians yang seragam akan menghasilkan nilai koefisien yang seragam. Karenanya setiap observasi akan mempunyai reliabilitas yang sama.
4. Non-otokorelasi antara error satu observasi dengan error observasi lainnya.
5. *Error term* terdistribusi normal ; $u_i \sim N(0, \sigma^2)$
6. Nilai variabel bebas untuk masing-masing observasi berbeda. Jika nilai X sama, maka tidak memungkinkan mengestimasi slope persamaan regresi.
7. Tidak terdapat korelasi antara error dengan variabel bebas ; atau kovarians antar error dan X sama dengan nol $cov(u_i, X_i) = 0$. Jika X_i dan u_i berkorelasi, maka jika nilai X_i berubah maka nilai u_i ikut berubah. Hal ini menyebabkan kita akan sulit melihat pengaruh masing-masing X_i atau u_i terhadap Y, karena keduanya berkorelasi.
8. Setiap variabel bebas bersifat independen/ tidak ada hubungan linear antara satu dengan lainnya (*no perfect multicollinearity*).
9. Model regresi harus terspesifikasi secara tepat.
10. Jumlah observasi harus lebih besar dibanding jumlah parameter yang akan diestimasi

5.5. Pelanggaran Asumsi OLS dan Penyelesaiannya

1. Multikolinearitas

Multikolinearitas menunjukkan situasi di mana terdapat hubungan yang linear sempurna atau hampir sempurna di antara beberapa atau semua variabel bebas dalam model. Multikolinearitas terjadi hanya pada hubungan linear di antara variabel X dan tidak berlaku pada hubungan non linear .

Multikolinearitas dapat disebabkan karena:

- (1) Metode pengumpulan data yang dilakukan tidak sesuai.
- (2) Memasukan variabel yang dihitung berdasarkan variabel lain dalam persamaan. (contoh: *income* keluarga = *income* suami+ *income* istri dan dalam regresi memasukan ke 3 jenis *income* tersebut).
- (3) Memasukan variabel yang sama atau hampir sama dalam regresi, (contoh ketinggian dalam satuan kaki atau meter secara konsep adalah identik)
- (4) Jika jumlah variabel penjelas lebih banyak dibanding jumlah observasi (*overdetermined model*).
- (5) Dalam estimasi OLS yang memiliki multikolinearitas sempurna, maka koefisien regresi tidak akan dapat ditentukan dan standar error akan tidak terbatas. Sedangkan dalam estimasi OLS yang memiliki multikolinearitas tidak sempurna, maka koefisien regresi akan tetap dapat ditentukan, namun standar error akan besar sehingga koefisien tidak dapat diestimasi dengan keakuratan yang tinggi.

Konsekuensi Multikolinearitas

- (1) *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE), estimator OLS akan memiliki varians dan kovarians yang tinggi, sehingga untuk melakukan estimasi secara tepat cenderung sulit. r_{23} adalah koefisien korelasi antara X_2 dan X_3 . Jika r_{23} cenderung mendekati nilai 1, maka varian dan kovarian dari kedua estimator menjadi meningkat mendekati nilai 1 nilai varians dan kovarian menjadi tak terbatas, begitupun dengan kovarians
- (2) Standar error semakin membesar
- (3) Interval keyakinan akan cenderung menjadi besar dengan meningkatnya multikolinearitas.
- (4) Nilai t statistik akan cenderung tidak signifikan dan mendorong penolakan signifikansi koefisien variabel.

Jika *standard error of estimation of B_i* (S_{B_i}) meningkat, maka t-statistik (t_0) akan kecil, sehingga akan mendorong penolakan hipotesa H_0 .

- (5) Meskipun satu atau lebih nilai t-statistik tidak signifikan, tetapi R^2 dapat saja memiliki nilai yang tinggi. Estimator OLS dan standar errornya akan menjadi sensitif terhadap perubahan data walaupun kecil.

Treatment Multikolinearitas

- (1) Mengeluarkan variabel yang berkorelasi, namun dengan mengeluarkan variabel yang berkorelasi biasanya akan menimbulkan masalah bias dalam spesifikasi karena spesifikasi tidak tepat dalam model.
- (2) Mentransformasikan variabel dalam bentuk atau ukuran lain, misal dari ukuran ordinal ke nominal, atau dari rasio ke ordinal, dan lain-lain.
- (3) Menambah jumlah data/observasi. Karena multikolinearitas terjadi pada data sampel, maka jumlah observasi sampel dapat ditambahkan, atau dengan menambah beberapa variabel baru. Atau dapat juga dilakukan kombinasi data *cross-section* dan *time series* (*pooled data*), agar jumlah observasi besar.
- (4) Melakukan teknik *factor analysis* dan *principal components* seperti dalam statistika multivariate.

2. Heterokedastisitas

- (1) Salah satu asumsi dalam model regresi linear klasik adalah varians gangguan, ϵ_i , konstan untuk setiap observasi atau homoskedastisitas.
- (2) Jika varian gangguan tidak konstan untuk setiap observasi, maka dikatakan heteroskedastisitas.
- (3) Dalam heteroskedastisitas, varian gangguan dapat mempunyai nilai yang berbeda untuk tiap observasi.

Penyebab munculnya heterokedastisitas

- (1) Berkurangnya gangguan dengan bertambahnya waktu.
Contoh, kesalahan seseorang dalam latihan mengetik akan semakin berkurang dengan makin bertambahnya waktu latihan mengetik.
- (2) Gangguan dapat bertambah jika nilai variabel independen meningkat. Contoh, konsumsi adalah variabel terikat dan *income* adalah variabel bebas. Jika suatu kelompok *income* rendah, maka konsumsi akan rendah dan variasi pengeluaran di antara anggota kelompok akan rendah pula. Sedangkan jika ditambah adanya kelompok *income* tinggi, maka akan terjadi perbedaan *income* yang mungkin tinggi. Rata-rata pengeluaran akan meningkat dan variabilitas perbedaan pengeluaran antara anggota kelompok akan meningkat pula.
- (3) Dengan membaiknya metode pengumpulan data, maka gangguan dan varian gangguan akan makin kecil.

Konsekuensi Adanya Heteroskedastisitas

- (1) Heteroskedastisitas menghasilkan estimasi parameter yang tidak bias, namun tidak BLUE.
- (2) Seperti diketahui, bahwa heteroskedastisitas adalah situasi tidak konstan variance. Konsekuensi heteroskedastisitas adalah biasanya variance, sehingga uji signifikansi terjadi invalid, salah satu cara mendeteksi (menguji) heteroskedastisitas adalah dengan melakukan uji Glesjer. Uji Glesjer dilakukan dengan cara meregresi nilai absolut residual dari model yang diestimasi terhadap variabel-variabel bebas. Misalnya jika model $y = f(X_1, X_2)$ maka model regresi Glesjer adalah $|Y_i - \hat{Y}_i| = f(X_1, X_2)$. Selain dengan uji Glesjer, dapat pula dilakukan dengan metode Park, uji park dilakukan dengan meregresi logaritma residual kuadrat terhadap semua variabel bebas; $\log(e^2) = f(X_1, X_2)$. Apabila uji $H_0 =$

heterokedastisitas, signifikan, berarti varians regresi yang diestimasi adalah heterokedastisitas, dapat diatasi dengan jalan mentransformasi variabel, misalnya dengan mengalokaritmadan data, untuk kemudian diregresi.

3. Otokorelasi

Didefinisikan sebagai adanya korelasi gangguan suatu observasi dengan gangguan observasi lainnya. Biasanya otokorelasi muncul pada data *time series*, karena pada tipe data ini data diurutkan berdasarkan waktu dan biasanya terjadi *spillover effects/inertia* dari satu periode ke periode lainnya

Beberapa penyebab munculnya otokorelasi:

- (1) *Inertia*, yaitu nilai observasi variabel pada periode t biasanya dipengaruhi oleh nilai observasi variabel pada saat $t-1, t-2, \dots, t-n$.
- (2) Bias Spesifikasi: tidak memasukan suatu variabel yang seharusnya muncul dalam persamaan regresi. Contoh dalam suatu model kita menggunakan Y , padahal mungkin yang lebih baik adalah $\log Y, Y^2$ atau lainnya.
- (3) Lag time, dalam model *autoregressive* terdapat variable bebas yang nilainya merupakan lag dari variable terikat. Sebagai contoh pada model fungsi konsumsi masyarakat pada kasus regresi berganda pada halaman berikutnya, di mana pengeluaran konsumsi tahun t , dipengaruhi pengeluaran konsumsi tahun $t-1$.
- (4) Melakuakan manipulasi data. Misalkan seseorang dapat memperoleh data kuartalan dari data bulanan dengan merata-ratakan data secara 3 bulanan. Sedang data untuk kuartal ke dua diperoleh dengan merata-ratakan data secara 3 bulanan selanjutnya. Jika kita melakukan ini, maka kita akan medapatkan *smoothness* /kehalusan

dalam data yang tidak ada sebelumnya. Selanjutnya ini akan mempengaruhi *error term*.

- (5) Fenomena *CobWeb*. Jika pada akhir tahun t , harga hasil pertanian saat t lebih kecil dibanding $t-1$, maka supply pertanian saat $t+1$ lebih kecil dibanding saat t . Sehingga, *error* pada saat t (e_t), tidak akan *random*, karena jika petani memproduksi hasil pertanian berlebih (*overproduce*) pada saat t , maka mereka akan mengurangi produksi saat $t+1$, sehingga membentuk pola *Cobweb*.

Konsekuensi Adanya Otokorelasi

- (1) Estimasi OLS tetap linear dan tidak bias namun tidak lagi efisien/BBLUE (variannya tidak minimum).
- (2) Interval keyakinan akan semakin lebar, menyebabkan kita menerima hipotesa H_0 (koefisien regresi tidak signifikan).
- (3) Nilai R^2 akan *over estimate*, kemudian t -stat (t -hitung) dan F -ratio (F -hitung) akan tidak valid, dan jika digunakan akan menyebabkan kesimpulan yang salah.

Uji Otokorelasi

Otokorelasi adalah adanya hubungan antar residual pada satu pengamatan dengan pengamatan lain. Konsekuensi otokorelasi adalah biasanya varians dengan nilai yang lebih kecil dari nilai yang sebenarnya, sehingga nilai R kuadrat dan F -statistik yang dihasilkan cenderung sangat berlebih (*over estimated*). Cara mendeteksi adanya otokorelasi adalah dengan membandingkan nilai Durbin Waston (DW) statistik hitung dengan DW statistik tabel.

Pedoman pengambilan keputusan ada tidaknya otokorelasi adalah sebagai berikut :

Daerah I; $DW < 1,10$: otokorelasi

Daerah II; $1,11 < DW < 1,54$: inkonklusi / ragu-ragu

Daerah III; $1,55 < DW < 2,46$: nonotokorelasi

Daerah IV; $2,47 < DW < 2,9$: inkonklusi / ragu-ragu

Daerah V ; $DW > 2,91$: otokorelasi

Apabil DW jatuh pada daerah ragu-ragu maka keputusan tepulang pada peneliti.

Contoh : Penerapan model regresi berganda (*multiple regression model*) dalam analisis fungsi konsumsi pada perekonomian dua sektor.

5.6. Penerapan Model Regresi Berganda dalam Ekonomi

Dalam literatur ekonomi makro, terdapat istilah model makro empat sektor (*perekonomian terbuka*), yakni $Y = C + I + G + (X - M)$ dan model makro tiga sektor (*perekonomian tertutup*), yakni $Y = C + I + G$.

Analog dengan kedua model tersebut, maka dibentuk model makro perekonomian dua sektor, yakni $Y = C + G$, model ini mempunyai syarat keseimbangan :

$$Y = C + G$$

$$C = a + b Yd$$

$$Yd = Y - Tx$$

$$T = To$$

$$G = Go$$

Apabila nilai dari variabel C , G dan T disubstitusi dalam syarat keseimbangan (1), maka akan diperoleh formula untuk menentukan tingkat keseimbangan dalam model dua sektor tersebut sebagai berikut :

$$Y = \{1/(a - b)\} (a - bTo + Go)$$

Dalam model makro dua sektor, pajak bersifat eksogen (*exogeneous*), maka pengganda konsumsi, pengeluaran pemerintah dan pajak masing-masing sebagai berikut : Pangganda konsumsi ($kC = dY/dC = 1/(1 - b)$)

Pengganda pengeluaran pemerintah ($kG = dY/dG = 1/(1 - b)$)

Pengganda pajak ($kT = dY/dT = -b / (1 - b)$)

1. Pembentukan Model Ekonometri

Berdasarkan model makro dua sektor tersebut di atas, maka dibentuk model fungsi regresi sebagai berikut :

$$C_t = f(Y_t, G_t, C_{t-1})$$

Dari model hubungan fungsional di atas, maka dapat dibentuk dua jenis model persamaan ekonometri sebagai berikut :

A. Model Linear

$$C_t = B_0 + B_1 Y_t + B_2 G_t + B_3 C_{t-1} + \mu$$

Dimana:

C_t = Konsumsi masyarakat, Indonesia (2003 = 100, milyar Rp)

Y_t = Produk domestik bruto, Indonesia (2003 = 100, milyar Rp)

G_t = Pengeluaran pemerintah, Indonesia (2003 = 100, milyar Rp)

C_{t-1} = Konsumsi masyarakat thn lalu, Indonesia (2003 = 100, milyar Rp)

μ = *Error term*

Parameter-parameter yang akan diestimasi adalah:

B_0 = konstanta

B_1 , B_2 , dan B_3 , masing-masing koefisien regresi yang menjelaskan tentang: besarnya pengaruh (*absolut*) masing-masing variabel bebas (Y_t , G_t , dan C_{t-1}) terhadap variabel terikat (C_t), dimana :

$B_1 = dY_t/dC_t$ (*MPC = marginal propensity to Consume*)

$B_2 = dG_t/dC_t$ (*pengganda pengeluaran pemerintah*)

$B_3 = dC_{t-1}/dC_t$ (*MPC tahun lalu*)

2. Hipotesis

- Produk Domestik Bruto (PDB) berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi masyarakat.
- Pengeluaran pemerintah berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi masyarakat tahun sekarang, dengan alasan bahwa konsumsi masyarakat tahun lalu akan meningkatkan penerimaan masyarakat (disisi lain) dan pada akhirnya akan mendorong konsumsi masyarakat periode berikutnya.

3. Contoh Analisis Data

Data yang digunakan dalam analisis ini adalah data *time series*, seperti pada Tabel 5.1 berikut :

B. Model Regresi Linear Berganda

$$C_t = f(Y_t, G_t, C_{t-1})$$

$$C_t = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 PDB_t + \hat{B}_2 G_t + \hat{B}_3 C_{t-1} + \mu_i$$

Tabel 5.1

Nilai Konsumsi Masyarakat, Produk Domestik Bruto, Pengeluaran Pemerintah dan Konsumsi Masyarakat Tahun Lalu, Indonesia (1998 – 2019). Milyar rupiah, 2003 = 100)

TAHUN	Konsumsi Masyarakat Tahun t (Ct)	PDB Tahun t (PDBt)	Pengeluaran Pemerintah Tahun t (Gt)	Konsumsi Masyarakat Tahun t-1 (Ct-1)
1998	20830,88	38208,00	2507,353	20557,25
1999	23462,07	41808,00	2855,172	20830,88
2000	25215,79	46537,00	3768,421	23462,07
2001	27085,82	50089,00	3138,060	25215,79
2002	27410,66	52583,00	3931,034	27085,82
2003	27392,67	56204,00	4162,304	27410,66
2004	29037,74	61128,00	4761,792	27392,67

TAHUN	Konsumsi Masyarakat Tahun t (Ct)	PDB Tahun t (PDBt)	Pengeluaran Pemerintah Tahun t (Gt)	Konsumsi Masyarakat Tahun t-1 (Ct-1)
2005	31666,67	65921,00	5078,432	29037,74
2006	36611,63	70045,00	7003,752	31666,67
2007	43724,96	76965,00	7543,100	36611,63
2008	50368,27	83066,00	8198,301	43724,96
2009	49060,80	84932,00	9351,876	50368,27
2010	51781,25	88493,00	9348,380	49060,80
2011	53820,94	94666,00	9550,785	51781,25
2012	56858,00	96997,00	10893,00	53820,94
2013	58245,52	102696,0	10697,83	56858,87
2014	62274,22	113455,0	10275,47	58245,52
2015	64888,15	113982,0	10212,89	62274,22
2016	66731,05	122501,0	11802,71	64888,15
2017	74396,29	131614,0	12297,20	66731,05
2018	80168,41	149119,0	13364,13	74396,29
2019	84603,93	158349,0	14220,65	80168,41

Sumber : Hasil Olahan Data BPS.

Dengan menggunakan paket program SPSS, data pada Tabel 5.1 dianalisis dengan menggunakan model analisis linear berganda, sehingga didapat hasil analisis regresi, seperti pada print – out di halaman terakhir dari pembahasan hasil analisis regresi ini.

Berdasarkan hasil print-out tersebut, maka persamaan regresi hasil estimasi dapat ditulis sebagai berikut :

$$Ct^{\wedge} = 445.615 + 0,234 Yt + 1.061Gt + 0.418 Ct_{-1}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut :

Tabel 5.2
Nilai-nilai Statistik Hasil Estimasi (Ct = Variabel Terikat)

Variabel Bebas	Estimasi parameter B_i	Standar Error SE (B_i)	t -hitung t (n-k)	Sign-t	Sign-F
Constant	445.615	107.042	0.416	0.682	0.000
PDBt	0.231	0.066	3.496	0.003	
Gt	1.061	0.527	2.012	0.059	
Ct-1	0.418	0.156	2.689	0.015	
$R^2 = 0,993$; R^2 adjusted = 0,993 F-hitung = 929,933					

Sumber : Hasil analisis pada halaman-114

4. Interpretasi Secara Ekonometri

a. Uji Parsial

Varibel Produk Domestik Bruto (PDB)

Dari hasil regresi yang ada, nampak bahwa koefisien regresi $B_1 = 0,231$. Hal ini menunjukkan, bahwa MPC (*Marginal Propensity to Consume*) = 0,231 atau MPS (*Marginal Propensity to Saving*) sebesar 0,769. Angka ini menunjukkan, bahwa pengaruh PDB terhadap konsumsi masyarakat sebesar 0,231. Artinya, jika pendapatan (PDB) naik 1 Milyar rupiah, maka pengeluaran masyarakat untuk konsumsi akan naik sebesar 0,231 Milyar rupiah, asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*). Seandainya data ini dapat dipercaya (*valid*), Angka ini cukup bagus untuk Indonesia, karena kebanyakan negara-negara sedang berkembang justru terjadi keadaan sebaliknya, dimana mempunyai MPC rata-rata di atas 0,70.

Pengaruh PDB (Y_t) terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat cukup signifikan, dimana ditandai dengan t -hitung lebih besar daripada t -tabel ($3,496 > 2,101$) pada *level of signifikan* 5% (*two tailed test*). Atau dapat

dilihat pada nilai sig. (t) yang lebih kecil daripada *level of signifikan* 0,05 ($0,025 < 0,05$).

Variabel Pengeluaran Pemerintah (G_t)

Nampak bahwa pengaruh pengeluaran pemerintah terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat sebesar 1,061. Angka ini menunjukkan bahwa jika terjadi perubahan anggaran pemerintah (realisasi APBN) sebesar 1 satu Milyar rupiah, maka akan mendorong perubahan pengeluaran masyarakat untuk konsumsi sebesar 1,061 satu Milyar rupiah. Nampaknya angka ini kurang realistis, sebab sulit dipercaya, misalnya jika terjadi kenaikan anggaran sebesar Rp 1 milyar, maka belanja masyarakat untuk konsumsi akan naik sebesar Rp 1,061 milyar.

Untung, pengaruh pengeluaran pemerintah ini terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat tidak signifikan pada *level of signifikan* 0,05. Sehingga dengan demikian angka koefisien regresi ($B_2 = 1.061$) tidak layak digunakan sebagai analisis struktur model tersebut. Indikasi, bahwa pengaruh pengeluaran pemerintah terhadap konsumsi masyarakat tidak signifikan pada *level of signifikan* 5%, dimana ditandai dengan nilai *t-hitung* lebih kecil daripada *t-tabel* ($2,012 < 2,101$). Bukti lain adalah nilai sig.(t) lebih besar daripada *level of signifikan* 0,05; di mana ($0,059 > 0,05$).

Variabel Konsumsi Masyarakat Tahun Sebelumnya (C_{t-1})

Pengaruh pengeluaran konsumsi masyarakat tahun sebelumnya terhadap pengeluaran masyarakat tahun sekarang (*current year*), nampak cukup signifikan pada *level of signifikan* 1%. Hal ini ditandai dengan nilai *t-hitung* lebih besar daripada nilai *t-tabel* ($2,689 > 2,101$), atau nilai signifikan t-nya atau sig.(t) lebih kecil daripada

level of signifikan 0,001, di mana ($0,008 < 0,01$).

Besarnya pengaruh pengeluaran konsumsi masyarakat tahun lalu terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat tahun berjalan, sebesar 0,418, menunjukkan, bahwa jika terjadi peningkatan pengeluaran konsumsi masyarakat sebesar Rp 1 Milyar, maka akan mendorong pengeluaran masyarakat tahun berikutnya sebesar Rp 0,418 Milyar. Dengan kata lain, pola konsumsi masyarakat tahun sekarang, linear dengan pola konsumsi tahun berikutnya. Angka ini juga menjelaskan, bahwa kecenderungan orang yang menerima pendapatan dari tambahan (satu satuan) pengeluaran konsumsi masyarakat tahun lalu tersebut, akan menabung sebesar sebesar 0,582 satuan, dan akan membelanjakan untuk konsumsi tahun berikutnya sebesar 0,418 satuan.

Uji Validitasi Model Regresi

Bila kita perhatikan nilai *R-kuadrat* (*koefisien Determinasi*) sebesar 0,993, maka hal tersebut menunjukkan bahwa variasi variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh model atau keseluruhan variabel bebas, sebesar 99,3%, sisanya 0,7% dijelaskan oleh variabel yang tidak dimasukkan dalam model (*error term*).

Angka *R-kuadrat* = 0,993 yang cukup tinggi ini, secara ekonometri patut dicurigai terjadi multikolinearitas dalam model tersebut, namun jika kita perhatikan uji parsialnya ternyata hampir semua variabel bebas berpengaruh nyata terhadap variabel terikat. Angka *R-kuadrat* yang tinggi tersebut, dimungkinkan karena data yang digunakan adalah data *time series* dan jumlah *series-*nya 22 tahun. Meskipun terdapat satu variabel bebas tidak signifikan pengaruhnya terhadap variabel terikat, namun kontribusi variabel bebas terhadap perubahan variasi variabel terikat secara simultan cukup signifikan. Hal tersebut, ditandai

di mana nilai F -hitung lebih besar daripada F -tabel = $F_{(0,05; 3; 18)}$ pada *level of signifikan* 5%, dimana $(929,948 > 5,08)$. Atau dapat ditandai, dimana nilai sig.(F) lebih kecil daripada *level of signifikan*, 0,05, sehingga $(0,000 < 0,01$ atau 0,05).

Uji Otokorelasi

Jika kita perhatikan nilai Durbin Watson (DW), dimana $DW = 1,919$, maka dalam model regresi tersebut tidak terjadi outokorelasi. Sebab daerah antara $1,55 < DW < 2,46$ menunjukkan tidak ada outokorelasi. Artinya tidak ada hubungan residual antara satu pengamatan dengan pengamatan yang lain atau pengamatan berikutnya. Dapat disimpulkan, bahwa model linear ini layak digunakan untuk analisis struktur dan *forecasting*.

Adapun tidak signifikan variabel pengeluaran pemerintah terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat, diduga karena variabel pengeluaran pemerintah mengandung dua unsur, yakni pengeluaran yang bersifat konsumsi dan pengeluaran yang bersifat investasi. Pengeluaran pembangunan (konsep Orde Baru) dicurigai tidak signifikan pengaruhnya terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat pada tahun yang sama. Dengan demikian, pengaruh pengeluaran pemerintah (secara totalitas) terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat *bias*.

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Ct-1, Gt, PDB t ^a		Enter

a. Dependent Variable: Ct

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,997 ^a	,994	,993	1694,73892	1,919

a. Predictors: (Constant), Ct-1, Gt, PDB t

b. Dependent Variable: Ct

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8012695611,108	3	2670898537,036	929,933	,000 ^a
	Residual	51698520,191	18	2872140,011		
	Total	8064394131,299	21			

a. Dependent Variable: Ct

b. Predictors: (Constant), Ct-1, Gt, PDB t

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	445,607	1071,051		,416	,682
	PDB t	,231	,066	,408	3,496	,003
	Gt	1,061	,527	,198	2,015	,059
	Ct-1	,418	,156	,396	2,689	,015

a. Dependent Variable: Ct.

C. Model Regresi Non-Linear Berganda, Cobb-Douglas

Model Fungsi Konsumsi Non Linear

$$Ct = f(Yt, Gt, Ct-1).$$

$$Ct = B_0 Yt^{B_1} Gt^{B_2} Ct-1^{B_3} e^{\mu}$$

$$\ln Ct = \ln B_0 + B_1 \ln Yt + B_2 \ln Gt + B_3 \ln Ct-1 + \mu.$$

Dimana

Parameter-parameter yang akan diestimasi :

$\ln B_0$ = konstanta. Sedangkan B_1 , B_2 , dan B_3 , masing-masing koefisien regresi yang menjelaskan tentang : besarnya pengaruh (*relatif*) masing-masing variabel bebas (Yt , Gt ,

dan C_{t-1}) terhadap variabel terikat (C_t), yakni :

$B1 = (dC_t/C_t) / (dY_t/Y_t)$: elastisitas konsumsi atas pendapatan PDB

$B2 = (dC_t/C_t) / (dG_t/G_t)$: Elastisitas konsumsi atas pengeluaran pemerintah

$B4 = (dC_t/C_t) / (dC_{t-1}/C_{t-1})$: Elastisitas konsumsi masyarakat tahun lalu.

Untuk model regresi non linear, jika data dalam satuan angka absolut, maka data harus ditransformasi ke dalam bentuk logaritma natural (ln). Sementara, jika data dalam satuan angka relatif, seperti proporsi, persentase, indeks, dan atau variabel dummy, maka data tersebut tidak bisa dilogitmadan. Data yang dilogaritma naturalkan, koefisien-koefisien regresinya sudah menjelaskan tentang konsep elastisitas, bukan lagi menjelaskan tentang konsep marginal, seperti MPC di atas. Karenan model regresi non linear, maka data ditransformasi ke dalam logaritma natural (ln) sebelum dilakukan analisis regresi. Setelah data pada Tabel 5.1 di-ln-kan, maka data berubah menjadi lebih smothing (Tabel 5.3) berikut.

Tabel 5.3
Nilai Konsumsi Masyarakat, Produk Domestik Bruto,
Pengeluaran Pemerintah dan Konsumsi Masyarakat Tahun Lalu,
Indonesia (1998 – 2019).
(Dalam Logaritma Natural)

TAHUN	ln Ct	ln PDBt	ln Gt	ln Ct-1
1998	9,944192	10,5508	7,826983	9,930969
1999	10,06314	10,64084	7,956887	9,944192
2000	10,13523	10,748	8,234411	10,06314
2001	10,20677	10,82156	8,05136	10,13523
2002	10,21869	10,87015	8,276658	10,20677
2003	10,21803	10,93674	8,333824	10,21869
2004	10,27635	11,02073	8,468379	10,21803
2005	10,36302	11,09621	8,532758	10,27635
2006	10,50812	11,15689	8,854201	10,36302
2007	10,68567	11,25111	8,928389	10,50812
2008	10,82712	11,32739	9,011682	10,68567
2009	10,80082	11,34961	9,143332	10,82712
2010	10,85478	11,39068	9,142958	10,80082
2011	10,87528	11,48189	9,190223	10,79611
2012	10,92466	11,44474	9,25087	10,84494
2013	10,97171	11,49076	9,308048	10,89149
2014	11,01665	11,62326	9,362132	10,93598
2015	11,05966	11,44474	9,413441	10,97857
2016	11,10089	11,49076	9,462245	11,01942
2017	11,14049	11,53476	9,508778	11,05867
2018	11,17858	11,5769	9,553242	11,09643
2019	11,21527	11,82188	9,595812	11,13282

Sumber : Data diolah dari Tabel 5.1.

Dengan menggunakan paket komputer SPSS, maka didapat hasil regresi berganda seperti pada print-out pada halaman terakhir BAB V ini.

Berdasarkan hasil print-out tersebut, maka persamaan regresi hasil estimasi dapat ditulis sebagai berikut :

$$\ln Ct^{\wedge} = \ln B_0^{\wedge} + B_1^{\wedge} \ln Yt + B_2^{\wedge} \ln Gt + B_3^{\wedge} \ln Ct_{-1}$$

$$\ln Ct^{\wedge} = \ln 0,234 + 0,322 \ln Yt + 0,131 \ln Gt + 0,532 \ln Ct_{-1}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.4 sebagai berikut :

Tabel 5.4

Nilai-nilai Statistik Hasil Estimasi (InCt = Variabel Terikat)

Variabel Bebas	Estimasi parameter Bi	Standar Error SE (Bi)	t-hitung t (n-k)	Sign-t	Sign-F
Constant	0.234	0.485	0.485	0.634	0.000
InPDB	0.322	0.143	2.256	0.037	
InGt	0.131	0.079	1.663	0.114	
InCt-1	0.532	0.134	3.966	0.001	
R ² = 0,994; R ² adjusted = 0,993			F-hitung = 929,933		

Sumber : Hasil analisis pada halaman-120

5. Interpretasi Secara Ekonometri

a. Uji Parsial

Variabel Produk Domestik Bruto (*lnPDBt*)

Dari hasil regresi yang ada, nampak bahwa koefisien regresi B1 = 0,322. Hal ini menunjukkan, bahwa elastisitas pengeluaran konsumsi masyarakat untuk PDB sebesar 0,322. Artinya, jia PDB berubah 1 persen, maka pengeluaran konsumsi masyarakat akan berubah sebesar 0,322 persen, asumsi variabel lain konstan (*ceteris paribus*).

Seandainya data ini dapat dipercaya (*valid*), maka ini menunjukkan, bahwa dorongan untuk menabung sangat tinggi, sehingga akan mendorong pembentukan modal domestik yang tinggi, dan pada gilirannya pertumbuhan ekonomi meningkat.

Pengaruh PDB ($\ln PDB$) terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat cukup signifikan, dimana ditandai dengan t -hitung lebih besar daripada t -tabel ($2,256 > 2,101$) pada *level of signifikan* 5% (*one tail test*). Atau dapat dilihat pada nilai signifikan (t) yang lebih kecil daripada *level of signifikan* ($0,037 < 0,05$).

Variabel Pengeluaran Pemerintah ($\ln Gt$)

Nampaknya bahwa pengaruh pengeluaran pemerintah terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat sebesar 0,0131. Angka ini menunjukkan bahwa jika terjadi perubahan anggaran pemerintah (realisasi APBN) sebesar 1 persen, maka akan mendorong perubahan pengeluaran masyarakat untuk konsumsi sebesar 0,131 persen, asumsi *ceteri paribus*. Jangan salah interpretasi, menyatakan bahwa, jika terjadi kenaikan anggaran, misalnya naik Rp 1 milyar, maka belanja masyarakat untuk konsumsi akan naik hanya sebesar Rp 131 juta.

Angka elastisitas pengeluaran konsumsi masyarakat untuk pengeluaran pemerintah yang tidak realistis ini, ternyata jika dilakukan uji hipotesis, pengaruh pengeluaran pemerintah ini terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat tidak signifikan pada *level of signifikan* 0,05. Sehingga dengan demikian angka koefisien regresi ($B_2 = 0,131$) tidak layak digunakan sebagai analisis struktur. Indikasi bahwa pengaruh pengeluaran pemerintah terhadap konsumsi masyarakat tidak signifikan pada *level of signifikan* 5%, ditandai dengan nilai t -hitung lebih kecil daripada t -tabel ($1,663 < 2,101$). Bukti lain adalah nilai $\text{sig}(t)$ lebih besar daripada *level of signifikan* ($0,114 > 0,05$).

Variabel Konsumsi Masyarakat Tahun lalu ($\ln Ct-1$)

Pengaruh pengeluaran konsumsi masyarakat tahun sebelumnya terhadap pengeluaran masyarakat tahun sekarang (*current year*), nampaknya cukup signifikan pada *Level of signifikan* 1%. Hal ini ditandani dengan nilai *t-hitung* lebih besar daripada nilai *t-tabel* ($3,966 > 2.101$), atau nilai signifikan (*t*) lebih kecil daripada *level of signifikan* ($0,001 < 0,01$).

Besarnya pengaruh pengeluaran konsumsi masyarakat tahun lalu terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat tahun berjalan, sebesar 0,532. Angka ini menunjukkan, bahwa jika terjadi peningkatan pengeluaran konsumsi masyarakat sebesar 1 persen, maka akan mendorong pengeluaran masyarakat tahun berikutnya sebesar 0,532 persen.

b. Uji Validitas Model Regresi

Bila kita perhatikan nilai R-kuadrat (*koefisien determinasi*) sebesar 0,991, maka hal tersebut menunjukkan bahwa variasi variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh model atau keseluruhan variabel bebas, sebesar 99,1%. Dengan kata lain kontribusi (bukan pengaruh) perubahan variabel bebas secara simultan terhadap perubahan variabel terikat sebesar 99,1 persen. Sisanya 0,9% dijelaskan oleh variabel yang tidak dimasukkan dalam model regresi.

Angka R-kuadrat = 0,991 yang cukup tinggi ini, secara ekonometri patut dicurigai terjadi multikolinearitas dalam model tersebut, namun jika kita perhatikan uji parsialnya ternyata hampir semua variabel bebas berpengaruh nyata terhadap variabel terikat. Angka R-kuadrat yang tinggi tersebut, dimungkinkan karena data yang digunakan adalah data *time series* dengan jumlah *series*-nya 22 tahun.

Meskipun terdapat satu variabel bebas tidak signifikan pengaruhnya terhadap variabel terikat, namun secara simultan model regresi sangat valid karena sangat signifikan. Hal tersebut, ditandai dengan nilai F-hitung lebih besar daripada F-tabel = $F_{(0,001; 3 : 18)}$ pada level of signifikan 1 %, dimana $(929,933 > 5,08)$. Atau dapat dilihat, di mana nilai sig.(F) lebih kecil daripada *tingkat signifikansi 1%*; $(0,000 < 0,01)$. Dengan demikian dapat dilakukan analisis *Forecasting*.

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	In Ct-1, In PDB, In Government ^b		Enter

a. Dependent Variable: In Ct

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,996 ^a	,992	,990	,04081

a. Predictors: (Constant), In Ct-1, In PDB, In Government

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,557	3	1,186	711,797	,000 ^b
	Residual	,030	18	,002		
	Total	3,587	21			

a. Dependent Variable: In Ct

b. Predictors: (Constant), In Ct-1, In PDB, In Government

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,249	,878		1,423	,172
	In PDB	,053	,129	,044	,409	,688
	In Government	,250	,109	,344	2,289	,034
	In Ct-1	,624	,127	,611	4,909	,000

a. Dependent Variable: In Ct

5.7. Latihan:

1. Sebuah hasil survei pekerja di sektor informal, berukuran sampel kecil $n = 40$ pekerja, dengan hasil survei seperti pada Tabel 5.5. Pertanyaan:

Berdasarkan hasil survei tersebut di atas :

- (a) Buat struktur model regresi, mulai dari model teoretis, model matematik, model stocastic, dan model estimasi (hasil analisis regresi).
 - (b) Gunakan paket program Excel, SPSS, atau SAS untuk menganalisis pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat sesuai dengan struktur model regresi pada pertanyaan 1 (a) di atas. Gunakan hanya dua variabel bebas.
 - (c) Berdasarkan model regresi (persamaan hasil regresi) tersebut, interpretasi hasil regresi tersebut.
2. Lakukan hal yang sama dengan latihan no. 1 di atas, untuk model non linear (fungsi kuadrat) pada fungsi penawaran tenaga kerja: $Y = f(X)$, dengan model matematik :
 $Y = a + bX + cX^2$.
 3. Berdasarkan hasil pada latihan no. 2 di atas, amati apakah terjadi *backward bending supply curve*. Jika belum, maka lakukan sampai fungsi pangkat tiga, dan seterusnya.

Tabel 5.5
Karakteristik Pekerja Di Sektor Informal

No. Urut Res	Pendidikan Tahun Sekolah	Masa Kerja Tahun	Upah Kerja Rp (Ribu) Per Jam	Jam Kerja Efektif Per Minggu
1	12	21	20,76	24,50
2	9	26	18,75	36,00
3	12	18	20,99	18,25
4	12	10	20,21	21,50
5	10	18	21,11	20,50
6	11	12	19,54	19,75

No. Urut Res	Pendidikan Tahun Sekolah	Masa Kerja Tahun	Upah Kerja Rp (Ribu) Per Jam	Jam Kerja Efektif Per Minggu
7	12	12	23,53	32,00
8	6	15	16,07	26,00
9	9	8	19,28	18,75
10	13	21	19,05	19,00
11	12	12	21,62	25,75
12	14	22	20,00	24,25
13	13	20	21,43	29,50
14	12	24	22,66	30,00
15	9	7	16,46	17,75
16	6	21	18,42	17,00
17	13	8	17,14	15,50
18	12	24	22,50	28,00
19	6	20	7,02	26,50
20	9	17	17,07	18,50
21	9	22	10,72	26,00
22	6	30	20,79	20,25
23	12	18	20,00	21,75
24	14	20	21,91	24,25
25	12	20	21,51	21,25
26	9	16	22,04	27,50
27	12	16	21,05	26,50
28	15	19	21,43	24,25
29	12	19	22,38	33,75
30	9	26	20,91	25,50
31	12	20	20,00	23,00
32	15	21	25,51	34,75
33	9	21	20,73	18,50
34	9	20	18,06	16,00
35	12	19	19,74	26,50
36	12	20	24,24	39,25
37	12	16	20,62	22,25
38	15	7	16,39	13,25
39	16	11	22,40	29,25
40	12	14	22,22	22,75

DAFTAR PUSTAKA

- Doronbusch, *Rudiger and Standley Fisher*. 1990. *Macroeconomics* 5th Edition. Singapore: MacGraw-Hill.
- Gujarati, Damodar, 2003. *Basic Econometrics*, International Edition, 5th Ed., McGraw-Hill,
- , 1992. *Essential of Econometries*, Internasional Student Ed, McGraw-Hill, Tokyo, Japan.
- Johnston, J. 1988. *Econometrics Method*, International Student Edition. Singapore: McGraw-Hill.
- Judge, G. G. et. al. 1988. *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*. 2nd Ed. New York, N. Y.: John Wiley & Sons
- Kmenta, Jan. 1991. *Element of Econometries*. New York: The Macmillan.
- Maddala, G. S. 1977. *Econometrics*, International Student edition. Tokyo: McGraw-Hill.
- Malinvaud. 1970. *Statistical Methods of Econometric* 2nd edition. North Holland, New York.
- Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. 1998. *Economic Models and Economic Forecasts*. Boston, MA: Irwin McGraw-Hill.

BAB VI

SPECIAL REGRESSION MODELING

6.1. Pengantar

Pemodelan dalam analisis regresi berkembang sesuai fenomena sosial, ekonomi, budaya, tatanam hukum, fenomena alam, dan lain-lain, sehingga hampir semua persoalan dapat dianalisis dengan menggunakan analisis regresi, terkhusus yang terkait dengan hukum sebab akibat. Itulah sebabnya, sebahagian besar riset yang terkait pengembangan teori, kebijakan dan perencanaan di bidang ekonomi dan bisnis misalnya, banyak menggunakan analisis regresi.

Dalam hubungan sosial kemasyarakatan misalnya, ada penasehat, konsultan, pembimbing, *agent of change*, inisiator, bahkan misalnya propokator, dan semacamnya; dalam bahasa riset (metode penelitian) disebut variabel anteseden (*antecedent variable*), yakni variabel yang mendahului variabel independen. Model hubungan *antecedent variable* ini, dianalisis dengan menggunakan analisis regresi *two-stage least square* (2SLS).

Fenomena sosial kemasyarakatan lain misalnya, seseorang yang bertidak sebagai pendamai, mediator, atau penghubung (PHB) yang berusaha mempertemukan niat baik antara satu pihak dengan pihak lain, yang di dalam bahasa riset disebut variabel

mediasi (*intermediate variable*) atau variabel penghubung (*intervening variable*), atau variabel antara. Model analisis regresi akan menghasilkan apa yang disebut pengaruh langsung (*direct effect*), pengaruh tidak langsung (*indirect effect*), dan total pengaruh (*total effect*).

Kehadiran pengawas dalam ujian, pengawas dalam kegiatan lembaga pemerintahan (inspektorat), aturan main dalam suatu kegiatan yang berperan sebagai pengontrol, moderator dalam suatu seminar, adalah bagian dari model hubungan sosial kemasyarakatan. Model ini dianalisis dengan menggunakan analisis regresi, di mana menempatkan variabel moderasi atau variabel kontrol yang berfungsi sebagai moderator atau pengontrol hubungan fungsional antara variabel bebas dengan variabel terikat. Dalam model regresi, dikenal adanya variabel interaksi, yakni interaksi antara moderator dengan peserta seminar, atau interaksi antara variabel bebas dengan variabel moderasi.

Di samping fenomena tersebut di atas, terkadang juga ada hubungan timbal-balik, misalnya duet dalam berargumen, duet dalam beladiri, dan semacamnya, hubungan sosial suami dengan isteri, yakni hubungan yang saling mempengaruhi/menasehati antara satu dengan yang lain. Hubungan seperti ini pun dianalisis dalam analisis regresi yang biasa disebut persamaan simultan (*simultaneous equation*), hubungan fungsional secara timbal balik.

Di akhir bab ini, dibahas satu hal yang terkait dengan fenomena sekarang *lemot*, *lelet*, lambat *loading*, fenomena ini terjadi pada data *time series* tidak pada data *cross section*. Dalam bahasa statistika disebut lag time, yakni kecepatan pergerakan suatu benda, kecepatan melakukan sesuatu, atau kecepatan merespon suatu kejadian. Dalam ekonomi misalnya, kecepatan pertumbuhan ekonomi merespon pertumbuhan investasi. Analisis seperti ini, dalam menyusun model regresi (*lag regression*

modeling) harus menyesuaikan atau mempertimbangkan persoalan *lag time* tersebut.

Fenomena menarik lainnya, adalah ketika kita diperhadapkan pada dua atau lebih pilihan yang hanya kita diminta memilih salah satu di antara yang lain. Misalnya dengan hanya dua alternatif pilihan, yakni Si A atau Si B. Jika banyak alternatif pilihan Si A sampai Si Z, namun dengan tetap memilih satu di antara yang lainnya, maka bisa memilih Si A atau yang lainnya. Alternatif pilihan yang tersedia harus *mutually exclusive*.

Jika hanya dua alternatif pilihan, misalnya Si A atau Si B saja, maka digunakan model regresi *logistic* atau *logic model*, dan lebih spesifik disebut *Banary Logistic Regression Modeling*. Kemudian, jika ada beberapa alternatif pilihan di antara paling kurang tiga alternatif pilihan yang tersedia, maka digunakan model regresi logistik, yakni *Multi Logistic Regression Modeling*.

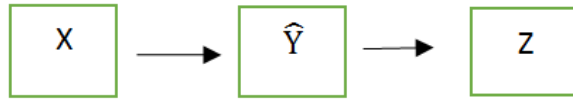
Bab ini bertujuan untuk:

- (1) Menjelaskan penggunaan, penyusunan struktur model regresi, dan memberi contoh serta menginterpretasi hasil analisis regresi yang di dalamnya terdapat variabel anteseden, variabel mediasi, dan variabel moderasi.
- (2) Menjelaskan penggunaan, penyusunan struktur model regresi, dan memberi contoh sederhana penggunaan lag model. Juga memberi contoh sederhana tentang model regresi yang di dalamnya merupakan hubungan simultan, *simultaneous equation modeling*, serta menjelaskan dan memberi contoh analisis model regresi logistic.

6.2. Two-Stage Equation Modeling dengan Variabel Instrumental

Syaratnya: yaitu ada 2 model yang menentukan model yang lain:

Gambar 6.1. Kerangka Kosepsional:



Model teoretis (Hubungan fungsional):

$$Y = f(X)$$

$$Z = f(Y)$$

Di mana :

X = Pengeluaran pemerintah, lnGt (variabel instrumental/*antecedent*), variabel eksogen

Y = lnPDRBt (variabel prediktor), variabel endogen

Z = Pengeluaran konsumsi masyarakat, lnCt (variabel dependen), variabel endogen

Tahap I : $Y = f(X)$;

$Y = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X + e_1$ menghasilkan model estimasi:

$\hat{Y} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X$; model estimasi tahap pertama

Tahap II : $Z = f(\hat{Y})$;

$Z = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \hat{Y} + e_2$; menghasilkan model estimasi:

$\hat{Z} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \hat{Y}$; menghasilkan model estimasi tahap kedua.

Model two-stage seperti ini dalam penelitian sosial, menempatkan variabel X sebagai variabel antecedent, variabel variabel Y dan Z, masing-masing sebagai variabel independen dan variabel dependen. Dalam bahasa program SPSS, variabel X disebut variabel instrumental, variabel Y dan Z, masing-masing disebut variabel prediktor dan variabel dependen.

Dengan menggunakan model two-stage least square (2SLS) ini, data pada Tabel 5.3 (BAB V) dapat dianalisis, dan hasil analisis regresinya sebagai berikut:

Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka nampak bahwa pengaruh Produk Domestik Bruto (PDB) terhadap perubahan

pengeluaran konsumsi masyarakat sebesar 1,198 persen. Artinya, jika ada kenaikan pertumbuhan ekonomi sebesar 1 persen, maka akan mendorong kenaikan pengeluaran konsumsi masyarakat sebesar 1,198 persen, dengan asumsi ada kebijakan pemerintah untuk menaikkan pengeluaran pemerintah sebesar 1 persen dari tahun sebelumnya. Model regresi ini sangat valid ditandai dengan uji-F sangat signifikan, di mana F-hitung sangat besar daripada F-tabel, dan sig.(p) = 0,000. Kemudian secara parsial juga sangat signifikan dengan nilai t-hitung cukup besar daripada t-tabel, juga sig.(p) = 0,000. Nampak, bahwa dalam model 2SLS tidak lagi kelihatan variabel X (Gt) atau variabel instrumen/variabel antecedent dalam model persamaan regresi hasil estimasi.

Two-stage Least Squares Analysis

Model Description

		Type of Variable
Equation 1	InCt	Dependent
	InPDBt	Predictor
	InGt	Instrumental

MOD_1

Model Summary

Equation 1	Multiple R	,975
	R Square	,951
	Adjusted R Square	,948
	Std. Error of the Estimate	,095

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Equation 1	Regression	3,515	1	3,515	386,515	,000
	Residual	,182	20	,009		
	Total	3,696	21			

Coefficients

		Unstandardized Coefficients		Beta	t	Sig.
		B	Std. Error			
Equation 1	(Constant)	-2,795	,685		-4,082	,001
	InPDBt	1,198	,061	1,010	19,660	,000

6.3. Model Struktural dengan Variabel Intervening: Tanpa Pengaruh Langsung

Variabel intervening adalah variabel yang secara teoretis mempengaruhi hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Model ini sangat mirip dengan model antecedent variable di atas, dilihat dari gambar kerangka konseptual. Tetapi model ini memposisikan variabel X sebagai variabel eksogen atau eksplanatori atau variabel prediktor, sementara variabel Y adalah variabel mediasi (*intervening variable*), sekaligus juga sebagai variabel endogen, sementara variabel Z, di samping sebagai variabel endogen juga sebagai variabel yang menjadi target riset atau variabel dependen.

Dengan demikian, persamaan regresi akan berubah, karena model akan menempatkan variabel Y sebagai variabel intervening, sehingga:

Gambar 6.2. Kerangka Konsepsional:



Model I : $Y = f(X)$;

$$Y = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X + e_1 \text{ menghasilkan model estimasi:}$$

$$\hat{Y} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X$$

Model II : $Z = f(Y)$

$$Z = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 Y + e_2$$

$$Z = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 (\hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X + e_1) + e_2$$

$$Z = \hat{B}_0 + \hat{\alpha}_0 \hat{B}_1 + \hat{\alpha}_1 \hat{B}_1 X + \hat{B}_1 e_1 + e_2$$

$$Z = (\hat{B}_0 + \hat{\alpha}_0 \hat{B}_1) + \hat{\alpha}_1 \hat{B}_1 X + (\hat{B}_1 e_1 + e_2)$$

$$Z = (\hat{B}_0 + \hat{\alpha}_0 \hat{B}_1) + \hat{\alpha}_1 \hat{B}_1 X + (\hat{B}_1 e_1 + e_2)$$

Di mana:

X = Pengeluaran pemerintah, lnGt (variabel eksogen)

Y = lnPDRBt (variabel intervening), endogen

Z = Pengeluaran konsumsi masyarakat, lnCt (variabel dependen), endogen

$\hat{\alpha}_1$ = pengaruh X terhadap Y (*direct effect*)

$\hat{\beta}_1$ = pengaruh Y terhadap Z (*direct effect*)

$\hat{\alpha}_1 \hat{\beta}_1$ = pengaruh X terhadap Z melalui Y (*indirect effect*)

Jika X = lnGt, Y = lnPDBt, dan Z = lnCt, dan dengan menggunakan model simultan dengan memposisikan PDBt sebagai variabel antara (*intervening variable*), serta dengan menggunakan data pada Tabel 5.3, maka hasil regresi dapat dilihat pada Tabel 6.1 sebagai berikut:

Tabel 6.1
Hasil Analisis Regresi Model Struktural Sederhana dengan Variabel Intervening

Pengaruh antara Variabel	Koefisien Regresi	Sig. (p)
Pengaruh lnGt terhadap lnPDBt	$\hat{\alpha}_1 = 0,599$	0,000
Pengaruh lnPDBt terhadap lnCt	$\hat{\beta}_1 = 1,156$	0,000
Pengaruh lnGt terhadap lnCt, melalui lnPDBt	$\hat{\alpha}_1 \hat{\beta}_1 = 0,599 \times 1,156 = 0,6924$	Signifikan
Ryx ² = 0. 960 F -xy = 476.498 Sig (F -xy) = 0,000	Ryz ² = 0,951 F -yz = 384,511 Sig.(F -yz) = 0,000	

Sumber: Hasil Analisis Data Model 1 (Hal. 133) dan Model 2 (Hal. 134)

Penjelasan Hasil Analisis:

- a) Model persamaan regresi Pengaruh (G_t) terhadap PDB_t (Model 1), dan Pengaruh PDB_t terhadap C_t (Model 2), masing-masing valid (signifikan pada level signifikansi 1 persen), dengan sig (F), masing-masing 0,000.
- b) Pengeluaran pengeluaran pemerintah (G_t) terhadap $\ln PDB_t$, signifikan pada level signifikansi 1 persen, di mana sig. (t)=0,000, sebesar 0,599.
- c) Pengeluaran pertumbuhan ekonomi ($\ln PDB_t$) terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat signifikan pada level signifikansi 1 persen, sebesar 1,156.
- d) Pengaruh pengeluaran pemerintah (G_t) terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat melalui pertumbuhan ekonomi ($\ln PDB_t$) sebesar $(0,599 \times 1,156) = 0,6924$. Artinya jika terjadi peningkatan pengeluaran pemerintah sebesar 1 persen, maka akan berpengaruh terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat sebesar 0,6924 persen, jika pertumbuhan ekonomi juga naik 1 persen.

Pertumbuhan ekonomi naik 1 persen dalam model ini, bisa saja bukan semata-mata karena akibat dari kenaikan pengeluaran pemerintah 1 persen tersebut, karena yang diregresi di sini, bukan PDB hasil estimasi, tetapi data observasi (PDB_t). Inilah bedanya dengan model 2SLS yang kita sudah bahas sebelumnya, karena yang diregresi adalah data PDB_t hasil estimasi (PDB_t^{\wedge}).

Model Pengaruh Gt terhadap PDBt (Model 1): Regression

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Pengeluaran Pemerintah ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: lnPDB

b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,980 ^a	,960	,958	,07167

a. Predictors: (Constant), Pengeluaran Pemerintah

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,447	1	2,447	476,498	,000 ^b
	Residual	,103	20	,005		
	Total	2,550	21			

a. Dependent Variable: lnPDB

b. Predictors: (Constant), Pengeluaran Pemerintah

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,906	,244		24,163	,000
	Pengeluaran Pemerintah	,599	,027	,980	21,829	,000

a. Dependent Variable: lnPDBt

□

Model Pengaruh PDBt terhadap Ct (Model 2): Regression

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	lnPDB ^b	.	Enter

- a. Dependent Variable: Konsumsi Masyarakat
b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,975 ^a	,951	,948	,09417

- a. Predictors: (Constant), lnPDB

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,410	1	3,410	384,511	,000 ^b
	Residual	,177	20	,009		
	Total	3,587	21			

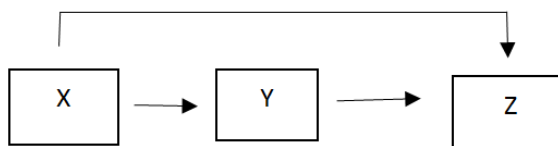
- a. Dependent Variable: Konsumsi Masyarakat
b. Predictors: (Constant), PDB

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2,323	,663		-3,507	,002
	lnPDB	1,156	,059	,975	19,609	,000

- a. Dependent Variable: Konsumsi Masyarakat

6.4. Model Struktural dengan Variabel Intervening: Dengan Pengaruh Langsung dan Satu Variabel Eksogen

Gambar 6.3. Kerangka Konseptual



Model I : $Y = f(X);$
 $Y = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X + e_1$ menghasilkan model estimasi:
 $\hat{Y} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X$

Model II : $Z = f(Y)$
 $Z = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 Y + e_2$
 $Z = \hat{B}_0 + \hat{B}_1(\hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X + e_1) + e_2$
 $Z = \hat{B}_0 + \hat{\alpha}_0 \hat{B}_1 + \hat{\alpha}_1 \hat{B}_1 X + \hat{B}_1 e_1 + e_2$
 $Z = (\hat{B}_0 + \hat{\alpha}_0 \hat{B}_1) + \hat{\alpha}_1 \hat{B}_1 X + (\hat{B}_1 e_1 + e_2)$
 $Z = (\hat{B}_0 + \hat{\alpha}_0 \hat{B}_1) + \hat{\alpha}_1 \hat{B}_1 X + (\hat{B}_1 e_1 + e_2)$

Di mana :

- X = Pengeluaran pemerintah, lnGt (variabel eksogen)
- Y = lnPDRBt (variabel intervening), endogen
- Z = Pengeluaran konsumsi masyarakat, lnCt (variabel dependen), endogen

$\hat{\alpha}_1$ = pengaruh X terhadap Y (*direct effect*)

\hat{B}_1 = pengaruh Y terhadap Z (*direct effect*)

$\hat{\alpha}_1 \hat{B}_1$ = pengaruh X terhadap Z melalui Y (*indirect effect*)

$(\hat{B}_1 + \hat{\alpha}_1 \hat{B}_1)$ = total pengaruh X terhadap Z (*direct effect + indirect effect*)

Jika X = lnGt, Y = lnPDBt, dan Z = lnCt, dan dengan menggunakan model simultan dengan memposisikan PDBt sebagai variabel antara (*intervening variable*) dan X berpengaruh langsung dan tidak langsung melalui Y terhadap Z. Dengan menggunakan data pada Tabel 5.3, maka hasil regresi dapat dilihat sebagai berikut:

Model 1 Regression

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Pengeluaran Pemerintah ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: InPDBt

b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,980 ^a	,960	,958	,07167

a. Predictors: (Constant), Pengeluaran Pemerintah

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,447	1	2,447	476,498	,000 ^b
	Residual	,103	20	,005		
	Total	2,550	21			

a. Dependent Variable: InPDB

b. Predictors: (Constant), Pengeluaran Pemerintah

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,906	,244		24,163	,000
	Pengeluaran Pemerintah	,599	,027	,980	21,829	,000

a. Dependent Variable: InPDBt

□

Model 2. Regression

□

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	In PDBt, In Governt ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: In Ct

b. All requested variables entered.

□

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,990 ^a	,980	,978	,06075

a. Predictors: (Constant), In PDB, In Governt

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,517	2	1,759	476,430	,000 ^b
	Residual	,070	19	,004		
	Total	3,587	21			

a. Dependent Variable: In Ct

b. Predictors: (Constant), In PDB, In Governt

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3,364	1,138		2,955	,008
	In Governt	,625	,116	,861	5,390	,000
	In PDBt	,155	,190	,131	,820	,422

a. Dependent Variable: In Ct

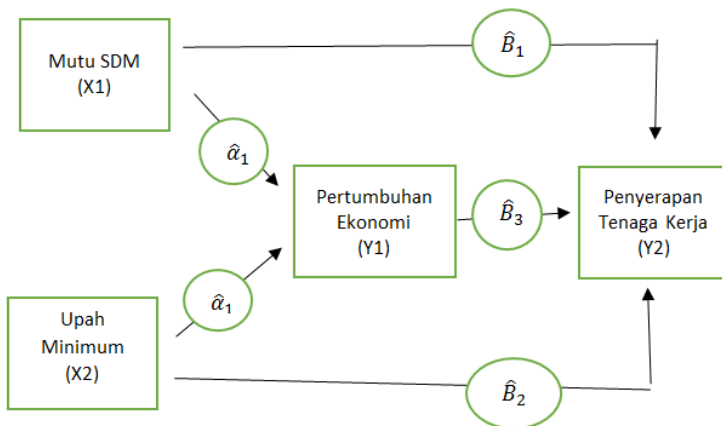
Penjelasan Hasil Analisis:

- Model persamaan regresi Pengaruh (Gt) terhadap PDBt (Model 1), dan Pengaruh Gt dan PDBt terhadap Ct (Model 2), masing-masing valid (signifikan pada level signifikansi 1 persen), dengan sig (F_0), masing-masing 0,000.
- Pengeluaran pemerintah (Gt) terhadap lnPDBt), signifikan pada level signifikansi 1 persen, sebesar 0,599.

- c) Pengeluaran pemerintah G_t terhadap C_t signifikan pada level 1 persen, dengan nilai koefisien regresi sebesar 0,625.
- d) Pengaruh pertumbuhan ekonomi ($\ln PDB_t$) terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat tidak signifikan pada level signifikansi 10 persen. Hal ini menunjukkan bahwa angka koefisien regresi sebesar 0,155, itu hanya benar pada tataran sampel, artinya angka ini ditolak, dan yang diterima H_0 yang menyatakan PDB_t tidak berpengaruh terhadap C_t .
- e) Pengaruh pengeluaran pemerintah (G_t) terhadap pengeluaran konsumsi masyarakat melalui pertumbuhan ekonomi ($\ln PDB_t$) sebesar $(\hat{\alpha}_1 \hat{\beta}_2) = (0,599 \times 0,155) = 0,0928$, juga dengan sendirinya juga ditolak dan yang benar adalah tidak ada pengaruh tidak langsung G_t terhadap C_t .
- f) Pengaruh total G_t terhadap C_t sebesar $(\hat{\beta}_1 + \hat{\alpha}_1 \hat{\beta}_2) = (0,625 + 0,0928) = 0,7178$ juga dianggap tidak ada, karena pengaruh PDB_t terhadap C_t tidak signifikan.

6.5. Model Struktural dengan Variabel Intervening : Dengan Pengaruh Langsung dan dua Variabel Eksogen (Model Semi-log)

Gambar 6.4.
Kerangka Konseptual Hubungan antar Variabel



Rumusan Hipotesis:

1. Mutu sumberdaya manusia berpengaruh positif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja baik secara langsung maupun tidak langsung melalui pertumbuhan ekonomi.
2. Upah minimum berpengaruh negatif dan signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja baik secara langsung maupun tidak langsung melalui pertumbuhan ekonomi.

Reduced Form

$$Y1=f(X1,X2)$$

$$Y2=f(X1,X2,Y1)$$

$$e^{Y1} = \hat{\alpha}_0 e^{\alpha_1 X1} X_2^{\alpha_2} e^{\mu_1}$$

$$e^{Y2} = \hat{B}_0 e^{\beta_1 X1} X_2^{\beta_2} e^{\beta_3 Y1} e^{\mu_2}$$

$$Y1 = \ln \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X1 + \hat{\alpha}_2 \ln X2 + \mu_1$$

$$Y2 = \ln \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X1 + \hat{B}_2 \ln X2 + \hat{B}_3 Y1 + \mu_2$$

$$Y1 = \ln \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X1 + \hat{\alpha}_2 \ln X2 + \mu_1$$

$$Y2 = \ln \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X1 + \hat{B}_2 \ln X2 + \hat{B}_3 Y1 + \mu_2$$

$$Y2 = \ln \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X1 + \hat{B}_2 \ln X2 + \hat{B}_3 (\ln \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X1 + \hat{\alpha}_2 \ln X2 + \mu_1) + \mu_2$$

$$Y2 = \ln \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X1 + \hat{B}_2 \ln X2 + \ln \hat{\alpha}_0 \hat{B}_3 + \hat{\alpha}_1 \hat{B}_3 X1 + \hat{\alpha}_2 \hat{B}_3 X2 + \hat{B}_3 \mu_1 + \mu_2$$

$$Y2 = (\ln \hat{B}_0 + \ln \hat{\alpha}_0 \hat{B}_3) + (\hat{B}_1 + \hat{\alpha}_1 \hat{B}_3) X1 + (\hat{B}_2 + \hat{\alpha}_2 \hat{B}_3) \ln X2 + (\hat{B}_3 \mu_1 + \mu_2)$$

$$Y2 = \ln \Theta_0 + \Theta_1 X1 + \Theta_2 \ln X2 + \mu_3$$

Di mana:

Y2 = Penyerapan tenaga kerja (%)

Y1 = Pertumbuhan ekonomi (%)

X1 = Mutu sumber daya manusia (%)

X2 = Upah minimum provinsi (ln UMP)

$\ln \hat{\alpha}_0$; $\ln \hat{B}_0$; dan $\ln \Theta_0$ = konstanta

- $\hat{\alpha}_1$ = Pengaruh mutu sumberdaya manusia terhadap pertumbuhan ekonomi
- $\hat{\alpha}_2$ = Pengaruh upah minimum terhadap pertumbuhan ekonomi
- \hat{B}_1 = Pengaruh mutu sumber daya manusia terhadap Penyerapan tenaga kerja
- \hat{B}_2 = Pengaruh upah minimum terhadap Penyerapan tenaga kerja
- $\hat{\alpha}_1 \hat{B}_3$ = Pengaruh mutu sumber daya manusia terhadap Penyerapan tenaga kerja, melalui pertumbuhan ekonomi
- \hat{B}_3 = Pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap penyerapan tenaga kerja
- $\hat{\alpha}_2 \hat{B}_3$ = Pengaruh mutu sumber daya manusia terhadap Penyerapan tenaga kerja, melalui pertumbuhan ekonomi
- Θ_1 = Total pengaruh mutu sumber daya manusia terhadap penyerapan tenaga kerja, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui pertumbuhan ekonomi
- Θ_2 = Total pengaruh upah minimum terhadap penyerapan tenaga kerja, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui pertumbuhan ekonomi
- $e_1, e_2, \text{ dan } e_3 = \text{Error term.}$

Tabel 6.2
Mutu SDM, Upah Minimum, Pertumbuhan Ekonomi, dan
Penyerapan Tenaga Kerja
di Indonesia, Tahun Periode 2003-2018

Tahun (t)	Mutu SDM (%) (X1)	Upah Minimum (Rp)	Log. Natural Upah Min. (ln) (X2)	Pertumbuhan Ekonomi (%) (Y1)	Penyerapan Tenaga Kerja (%) (Y2)
2003	24,84	414,700	6,12796	4,78	90,50
2004	25,45	458,500	6,229885	5,03	90,14
2005	26,10	507,697	6,401423	5,69	89,74
2006	26,10	602,702	6,510972	5,50	87,06

Tahun (t)	Mutu SDM (%) (X1)	Upah Minimum (Rp) -	Log. Natural Upah Min. (ln) (X2)	Pertumbuhan Ekonomi (%) (Y1)	Penyerapan Tenaga Kerja (%) (Y2)
2007	28,12	672,480	6,614335	6,35	90,89
2008	27,07	745,709	6,735222	6,01	91,61
2009	29,44	841,530	6,812151	4,63	92,13
2010	31,01	908,824	6,896521	6,22	92,86
2011	32,23	988,829	13,90068	6,17	93,44
2012	32,90	1,088,903	14,07549	6,03	93,86
2013	34,07	1,296,908	14,27571	5,56	93,75
2014	35,65	1,584,391	14,39792	5,01	94,06
2015	36,35	1,790,342	14,50757	4,88	93,82
2016	39,26	1,997,819	14,54432	5,03	94,39
2017	40,93	2,072,604	14,63097	5,07	94,50
2018	41,17	2,260,225	6,12796	5,17	94,66

Sumber : Data Sekunder, PBS Pusat.

Tabel 6.3
Hasil Analisis Regresi Model Struktural Berganda dengan Variabel Intervening Pertumbuhan Ekonomi

Pengaruh antara Variabel	Koefisien Regresi	Signifikansi (t_0)
Mutu SDM terhadap Pert. Eko	$\hat{\alpha}_1 = -0.033$	0,387
Upah terhadap Pert. Eko	$\hat{\alpha}_2 = 0,018$	0,734
Mutu SDM terhadap Peny. KK	$\hat{B}_1 = 0.291$	0,002
Mutu SDM terhadap Peny. KK	$\hat{B}_2 = 0.111$	0,002
Pert.Eko terhadap Peny. KK	$\hat{B}_3 = 0.333$	0,548

Sumber: Hasil Analisis Data Tabel 6.2.

Catatan : Tidak ada satu pun pengaruh langsung yang signifikan, kecuali pengaruh Mutu SDM terhadap Penyerapan Tenaga Kerja, sebesar 0,111. Kemudian semua pengaruh tidak

langsung tidak ada yang signifikan, karena pengaruh variabel Intervening tidak signifikan. Lebih jelasnya lihat hasil print out berikut.

Model I : $Y=f(X1, X2)$ Regression

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	In Upah, Mutu SDM ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Pert.Ekonomi

b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,255 ^a	,065	-,079	,593

a. Predictors: (Constant), In Upah, Mutu SDM

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,319	2	,160	,453	,645 ^b
	Residual	4,576	13	,352		
	Total	4,895	15			

a. Dependent Variable: Pert.Ekonomi

b. Predictors: (Constant), In Upah, Mutu SDM

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6,321	,932		6,783	,000
	Mutu SDM	-,033	,037	-,320	-,894	,387
	In Upah	,018	,051	,124	,347	,734

a. Dependent Variable: Pert.Ekonomi

Model 2 : $Y_2 = f(X_1, X_2, Y_1)$ Regression

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Pert.Ekonomi, In Upah, Mutu SDM ^b	.	Enter

- a. Dependent Variable: Penyerapan TK
b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,880 ^a	,774	,718	1,153

- a. Predictors: (Constant), Pert.Ekonomi, In Upah, Mutu SDM

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	54,765	3	18,255	13,729	,000 ^b
	Residual	15,957	12	1,330		
	Total	70,722	15			

- a. Dependent Variable: Penyerapan TK
b. Predictors: (Constant), Pert.Ekonomi, In Upah, Mutu SDM

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	80,136	3,859		20,768	,000
	Mutu SDM	,291	,074	,746	3,956	,002
	In Upah	,111	,099	,205	1,115	,287
	Pert.Ekonomi	,333	,539	,088	,618	,548

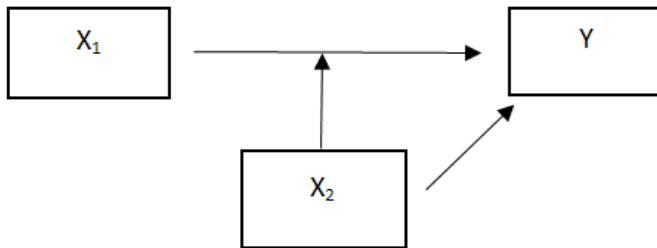
- a. Dependent Variable: Penyerapan TK

6.6. Model Struktural dengan Moderating Variable: Satu variabel bebas dan Satu Variabel Moderasi (Kontrol)

Variabel moderasi dalam analisis regresi, kebanyakan digunakan untuk melihat perbedaan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, antara dilakukan sebuah instrumen dengan tidak dilakukan sebuah instrumen tertentu. Dalam kehidupan sehari-hari, apakah berbeda tingkat kecelakaan lalu lintas antara ada traffic light dengan tidak ada traffic light di suatu perempatan tertentu. Apakah berbeda dampak pengeluaran pemerintah terhadap pertumbuhan ekonomi di IBT dengan IBB, untuk 1 satu satuan anggaran yang sama. Keberadaan traffic light dan wilayah IBB dan IBT adalah contoh variabel kontrol atau moderasi yang berbentuk variabel dummy.

Misalkan kita mau meneliti tentang, apakah ada perbedaan pengaruh pengeluaran pemerintah (Gt) terhadap pertumbuhan ekonomi, antara masa pemerintahan Si A dengan masa pemerintahan Si B; maka masa pemerintahan merupakan variabel moderasi atau kontrol. Sehingga kita dapat membuat kerangka konseptual sebagai berikut:

Gambar 6.5. Kerangka Konsepsional



Model 1. Model tanpa variabel moderasi: $Y = f(X_1)$

$$Y = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_1 + e_1$$

Model 2. Model dengan variabel moderasi : $Y = f(X_1, X_2)$

$$Y = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_1 + \hat{\alpha}_2 X_2 + e_2$$

Model 3. Model dengan variabel interaksi : $Y = f(X_1, X_2, X_1X_2)$

$$Y = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_1 + \hat{B}_2 X_2 + \hat{B}_3 X_1.X_2 + e_3$$

Di mana :

$Y =$ lnPDBt (variabel terikat)

$X_1 =$ lnG (variabel bebas)

$X_2 =$ Variabel moderasi; dibagi dalam dua periode pemerintahan, yakni antara masa pemerintahan Si A dengan Si B. Si A memerintah selama tahun 1988-2007, sedangkan Si B selama periode tahun 2008 - 2019. Oleh karena yang mau diteliti adalah Si A, maka Si A diberi nilai =1; sementara Si B sebagai pembanding, diberi nilai = 0.

$X1.X2$ = Variabel interaksi; yakni variabel $X2$ memoderasi (mengontrol) pengaruh $X1$ terhadap Y .

$\hat{\alpha}_1$ = Pengaruh variabel bebas $X1$ terhadap Y , sebelum dimoderasi oleh variabel $X2$

$\hat{\alpha}_2$ = Pengaruh variabel moderasi $X1$ terhadap Y

$\hat{\beta}_3$ = Perbedaan pengaruh $X1$ terhadap Y , setelah $X1$ dimoderasi oleh $X2$.

Tabel 6.4

Produk Domestik Bruto (lnPDB), Pengeluaran Pemerintah (lnGt), dan Masa Periode Pemerintahan Si A, di Indonesia (1998 – 2019). (Dalam Logaritma Natural)

TAHUN	A	ln PDBt	ln Gt	ln Gt * A
1998	1	10,5508	7,826983	7,826983
1999	1	10,64084	7,956887	7,956887
2000	1	10,748	8,234411	8,234411
2001	1	10,82156	8,05136	8,05136
2002	1	10,87015	8,276658	8,276658
2003	1	10,93674	8,333824	8,333824
2004	1	11,02073	8,468379	8,468379
2005	1	11,09621	8,532758	8,532758
2006	1	11,15689	8,854201	8,854201
2007	1	11,25111	8,928389	8,928389
2008	0	11,32739	9,011682	0
2009	0	11,34961	9,143332	0
2010	0	11,39068	9,142958	0
2011	0	11,48189	9,190223	0
2012	0	11,44474	9,25087	0
2013	0	11,49076	9,308048	0
2014	0	11,62326	9,362132	0
2015	0	11,44474	9,413441	0
2016	0	11,49076	9,462245	0
2017	0	11,53476	9,508778	0
2018	0	11,5769	9,553242	0
2019	0	11,82188	9,595812	0

Sumber : Data diolah dari Tabel 5.3.

Penjelasan Hasil Analisis:

- a. Model 1, model 2, dan model 3, nampak ketiganya valid, pada tingkat signifikansi 1 persen.
- b. Pada model 1, pengaruh penegeluaran pemerintah sangat signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen, dengan koefisien regresi 0,599.
- c. Pada model 2, Pengaruh penegeluaran pemerintah sangat signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen, dengan koefisien regresi 0,595. Namun, pengaruh variabel moderasi tidak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Artinya, tidak ada perbedaan yang signifikan pertumbuhan ekonomi antara pada masa pemerintahan Si A dengan pada masa pemerintahan si B.
- d. Pada model 3, nampak bahwa tidak ada perbedaan pengaruh pertumbuhan pengeluaran pemerintah terhadap pertumbuhan ekonomi selama periode pemerintahan, masing-masing Si A dengan Si B. Hal ini ditandai dengan, nilai t-hitung 0,093 lebih kecil daripada t-tabel. Dengan tingkat signifikansi 10 persen pun masih jauh dari signifikans, di mana $\text{sig}(t) = 0,926 > 0,10$. Jadi tidak ada pengaruh variabel moderasi. Dengan kata lain, tidak ada perbedaan kinerja anggaran terhadap pertumbuhan ekonomi diantara kedua masa pemerintahan tersebut (sama saja).
- e. Secara metodologi, jika variabel moderasi tidak berpengaruh terhadap variabel dependen, maka tidak perlu dilanjutkan dengan menganalisis variabel interaksi.

Regression Model 1.

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	InGt ^b		. Enter

a. Dependent Variable: InPDBt

b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,980 ^a	,960	,958	,07167

a. Predictors: (Constant), InGt

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,447	1	2,447	476,498	,000 ^b
	Residual	,103	20	,005		
	Total	2,550	21			

a. Dependent Variable: InPDBt

b. Predictors: (Constant), InGt

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,906	,244		24,163	,000
	InGt	,599	,027	,980	21,829	,000

a. Dependent Variable: InPDBt

Regression Model 2

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Si A, InGt ^b		. Enter

a. Dependent Variable: InPDBt

b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,980 ^a	,960	,956	,07344

a. Predictors: (Constant), Si A, InGt

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,448	2	1,224	226,910	,000 ^b
	Residual	,102	19	,005		
	Total	2,550	21			

a. Dependent Variable: InPDBt

b. Predictors: (Constant), Si A, InGt

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,811	,507		11,461	,000
	InGt	,609	,054	,996	11,258	,000
	Si A	,013	,060	,019	,215	,832

a. Dependent Variable: InPDBt

Regression Model 3

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	lnGt*A, lnGt, Si A ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: lnPDBt

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,980 ^a	,960	,953	,07543

a. Predictors: (Constant), lnGt*A, lnGt, Si A

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,448	3	,816	143,385	,000 ^b
	Residual	,102	18	,006		
	Total	2,550	21			

a. Dependent Variable: lnPDBt

b. Predictors: (Constant), lnGt*A, lnGt, Si A

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,931	1,369		4,331	,000
	lnGt	,597	,146	,975	4,078	,001
	Si A	-,125	1,460	-,183	-,086	,933
	lnGt*A	,015	,158	,185	,095	,926

a. Dependent Variable: lnPDBt

6.7. Two-Stage Equation Model dalam Simultaneous Model

Yaitu model regresi dua tahap, asumsinya ada 2 model yang saling berhubungan (hubungan timbal balik).

Contoh:

Model 1 : Income Function

$$Y_{1t} = f(Y_{2t}, X_{1t}, X_{2t})$$

$$Y_{1t} = B_{10} + \dots + B_1 Y_{2t} + \gamma_{11} X_{1t} + \gamma_{12} X_{2t} + e_{1t}$$

Model 2 : Money – Supply Function

$$Y_{2t} = f(Y_{1t})$$

$$Y_{2t} = B_{20} + B_{21} Y_{1t} + e_{2t}$$

Dimana:

Y_1 = income

Y_2 = stock of money

X_1 = investment expenditure

X_2 = goverment expenditure

Variabel X_1 dan X_2 disebut variabel exogenous sedangkan

Variabel Y_1 dan Y_2 disebut variabel endogen

Metode Estimasi dan Langkah-Langkahnya

1. Identifikasi apakah jumlah variabel endogen sama dengan jumlah persamaan (syarat perlu) variabel endogen ($2 = Y_{1t}$ dan Y_{2t} ada dua persamaan (I dan II) harus sama.

2. Harus memenuhi syarat, yaitu teridentifikasi:

$K < G - 1$: tidak teridentifikasi

$K = G - 1$: teridentifikasi

$K > G - 1$: terlalu teridentifikasi

Pada model (I) dan (II) di atas, terlihat bahwa:

Model (I) terdapat $K = 2$, yaitu X_1 dan X_2

Model (I & II) terdapat $G = 2$, yaitu Y_{1t} dan Y_{2t}

Oleh karena persamaan I & II teridentifikasi, maka persamaan II dapat diestimasi, secara Two Stage Equation Model.

Caranya:

Estimasi Y_{1t} , sehingga:

$$Y_{1t} = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 Y_{2t} + \hat{\gamma}_1 X_{1t} + \hat{\gamma}_2 X_{2t}$$

$$Y_{2t} = f(\hat{Y}_{1t})$$

Hal ini dilakukan supaya tidak terjadi otokorelasi antara e_{1t} dan e_{2t} , ini penting supaya terhindar dari apa yang disebut “*Simultaneous Bias*,”

6.8. Regression on Dummy Variable

Dummy variabel (variabel boneka/bayangan) dapat kita jumpai pada variabel bebas dan variabel terikat. Variabel Dummy merupakan variabel dengan skala nominal atau ordinal. Variabel dummy dapat memiliki kategori 2, 3, atau lebih.

6.8.1. Regression on Dummy Independent Variable

Variabel dummy digunakan untuk variabel katagori, baik pengkategorian yang bersifat nominal, maupun ordinal. Model regresi yang berisi campuran antara varaibel kuantitaif dan kualitatif disebut model *Analysis of Covariance* (ANCOVA).

Contoh dari model ANCOVA

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 D + \beta_1 X + \mu;$$

Di mana:

Y = gaji tahunan pengajar perguruan tinggi

X = tahun pengalaman mengajar

D = Variabel dummy; D = 1 laki-laki;

dan lainnya D= 0 (pembanding).

Model di atas berisi satu variabel kuantitatif (tahun pengalaman mengajar) dan satu variabel kualitatif (jenis kelamin) yang mempunyai dua kategori yaitu laki-laki dan wanita.

Contoh lain, misalnya:

$$Y_i = f(X_i, D_i)$$

$$Y_i = B_0 + B_1X + B_2D_i + \mu$$

Dimana:

Y_i dan X_i masing-masing tabungan dan pendapatan, dan D_i adalah variabel dummy dengan dua indikator, $D_i = 1$ pada saat krisis moneter, $D_i = 0$ pada saat pasca krisis moneter.

Atau

$$Z_i = f(X_i, D_i)$$

$$Z_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_i + \alpha_2 D_i + \mu_i$$

Dimana; Z_i dan X_i masing-masing tabungan dan pendapatan, dan D_i adalah variabel dummy dengan dua indikator, $D_i = 1$ jika responden tinggal di perkotaan, $D_i = 0$ jika responden tinggal di pedesaan.

Estimasi Persamaan Regresi

Di kota: $D_i = 1$; $\hat{Y} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_1 + \hat{\alpha}_2(1)$

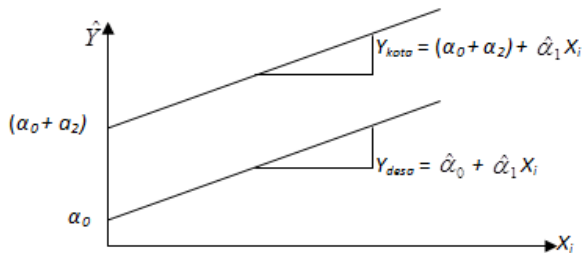
$$\hat{Y} = (\alpha_0 + \alpha_2) + \alpha_1 X_i$$

Atau $E(Y_i | D_i = 1, X_i) = (\alpha_0 + \alpha_2) + \alpha_1 X_i$

Di pedesaan: $D_i = 0$; $\hat{Y} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_1 + \hat{\alpha}_2(0)$

$$\hat{Y} = (\hat{\alpha}_0) + \hat{\alpha}_1 X_i$$

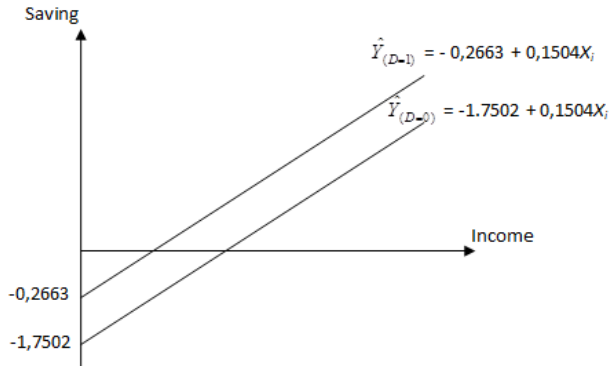
Atau $E(Y_i | D_i = 0, X_i) = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_i$



Nilai estimasi α_2 menunjukkan perbedaan intercept antara fungsi tabungan di perkotaan dibanding di pedesaan, jika $\alpha_2 =$ positif, maka hal tersebut menunjukkan, bahwa tabungan di perkotaan lebih tinggi dibanding tabungan di pedesaan sebanyak $\hat{\alpha}_2$. Demikian sebaliknya, jika $\hat{\alpha}_2 =$ negatif, maka tabungan di perkotaan lebih sedikit, sebesar $\hat{\alpha}_2$ dibanding di pedesaan.

Contoh model regresi dengan dua kategori pada variabel dummy.

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{(D=1)} &= (-1.7502 + 1.4839) + 0,1504X_i \\ &= -0,2663 + 0,1504X_i \\ \hat{Y}_{(D=0)} &= -1.7502 + 0,1504X_i\end{aligned}$$



Hipotesisnya:

$H_0 = B_i = 0$ (tidak terjadi perbedaan yang signifikan)

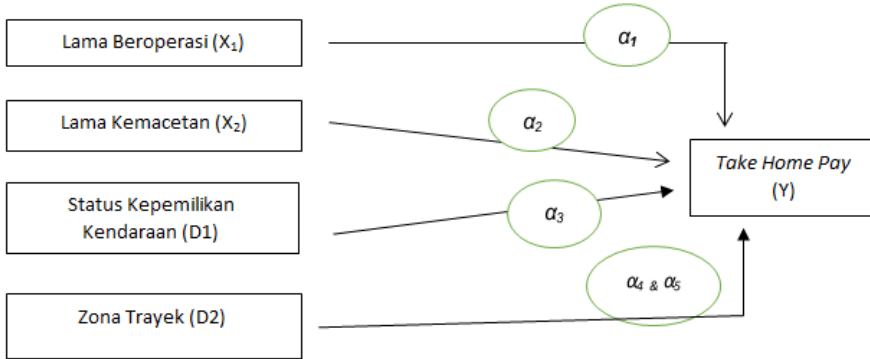
$H_1 = B_i \neq 0$ (terjadi perbedaan yang signifikan)

Nampak bahwa terjadi perbedaan *dissaving* antara pada saat krisis dengan pasca krisis moneter, yakni masing-masing antara $(-0,2663)$ dengan (-1.7502) .

Contoh dalam model penelitian:

Model Regresi dengan Variabel Dummy pada Variabel Bebas, Dua dan Tiga Kategori

Gambar 6.5: Kerangka Konseptual



Di mana :

1. *Take Home Pay* (Y) adalah penghasilan yang dibawa pulang oleh sopir angkutan umum dihitung dengan satuan rupiah per hari.
2. Lama beroperasi (X1) adalah waktu bekerja sebagai sopir angkutan umum dalam sehari dihitung dalam satuan menit.
3. Lama kemacetan (X2) merupakan perbandingan lama lalulintas tidak berjalan lancar dengan lama lalulintas berjalan lancar dalam satu putaran trip dihitung dengan satuan menit.
4. Status mobil angkutan (D1) adalah variabel *dummy*, yakni jika sopir mencari sendiri penumpang diberi nilai $D1.1 = 1$; dan jika lainnya diberi nilai $D1.2 = 0$.
5. Zona trayek (D2) merupakan variabel *dummy* dengan panjang lintasan yang telah ditetapkan oleh dinas terkait yang dijalani angkutan umum, diukur dengan 3 zona, yakni (a) jika masuk dalam zona berkategori jauh diberi nilai $D_{2,1} = 1$; dan lainnya = 0; (b) jika kategori

sedang diberi nilai $D2.2 = 1$; dan lainnya = 0; dan (c) jika zona dekat diberi nilai $D2.3 = 1$; lainnya = 0. Gunakan salah satu sebagai pembanding atau referensi. Zona referensi tidak masuk dalam sistem persamaan regresi. Misalnya kita ambil kategori zona dekat, $D2.3$ tidak dimasukkan dalam persamaan regresi.

Berdasarkan definisi operasional variabel tersebut di atas, maka dibuat persamaan regresi yang sesuai sebagai berikut:

$$Y = f(X_1, X_2, D1, D2)$$

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 D_{1.1} + \alpha_4 D_{2.1} + \alpha_5 D_{2.2} + \mu$$

Di mana:

$Y = Take Home Pay$ diukur dengan penghasilan rupiah per hari

$X_1 = Lama Beroperasi$ diukur dengan satuan Jam

$X_2 = Lama kemacetan$ diukur dengan satuan Jam

$D_1 = Status Kepemilikan Kendaraan$ diukur dengan *dummy*

$D_2 = Zona Trayek$ diukur dengan variabel *dummy* yang memiliki 3 kategori.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ = Koefisien Regresi

α_0 = *Intercept* / Konstanta

μ = *Error term*.

Tabel 6. 5.
Lama Beroperasi, Lama Kemacetan, Status Kepemilikan
Kendaraan, Zona Trayek, dan *Take Home Pay*

Obs	Lama Beroperasi	Lama kemacetan	Status Kepemilikan Kendaraan	Zona Trayek		Take Home Pay
				Jauh	Sedang	
01	12	120	1	0	1	100000
02	14	60	1	0	1	150000
03	12	60	1	0	1	100000
04	15	30	1	0	1	150000
05	14	30	1	0	1	200000
06	14	60	1	0	1	120000
07	12	60	1	0	1	100000
....
....
....
....
86	12	60	0	1	0	300000
87	15	30	0	1	0	400000
88	14	30	1	1	0	200000
89	14	30	0	1	0	200000
90	15	30	0	1	0	300000
91	14	30	1	1	0	250000
92	10	60	0	1	0	200000
93	10	30	0	1	0	150000

Sumber: Data Primer, diolah 2020.

Penjelasan Hasil Analisis

- 1) Model regresi sangat signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen, sig.(F): 0,000.
- 2) Dari empat variable yang dihipotesiskan dapat mempengaruhi *take home pay* sopir angkutan umum terdapat dua variabel yang berpengaruh, yakni lama beroperasi dan zona trayek angkutan umum. Sementara, variabel lama kemacetan, dan status kendaraan tidak signifikan.

- 3) Status kendaraan yang tidak signifikan menunjukkan, bahwa tidak ada perbedaan *take home pay* bagi sopir angkutan umum yang mencari sendiri penumpang dengan yang lainnya.
- 4) Kemudian, jika kita amati zona trayek, nampak bahwa ada perbedaan *take home pay* antara zona trayek jauh dengan zona trayek dekat. Di mana, sopir angkutan umum zona trayek jauh Rp 77.192,48 lebih banyak daripada sopir angkutan zona trayek jarak dekat.
- 5) Sementara itu, *take home pay* sopir trayek angkutan umum zona trayek sedang, tidak signifikan perbedaannya dengan *take home pay* sopir angkutan umum zona trayek dekat.

**Hasil Regresi :
Regression**

Variables Entered/Removed^a

Mo del	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Zona Sedang, Lama beroperasi, Lama kemacetan, Status kendaraan, Zona Jauh ^b		Enter

a. Dependent Variable: Take home Pay

b. All requested variables entered.

Model Summary

Mo del	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,721 ^a	,520	,493	57870,48868

a. Predictors: (Constant), Zona Sedang, Lama beroperasi, Lama kemacetan, Status kendaraan, Zona Jauh

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	316157461410,85	5	63231492282,171	18,881	,000 ^b
	Residual	291362431062,26	87	3348993460,486		
Total		607519892473,11	92			

a. Dependent Variable: Take home Pay

b. Predictors: (Constant), Zona Sedang, Lama beroperasi, Lama kemacetan, Status kendaraan, Zona Jauh

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	59792,535	30086,364		1,987	,050
Lama beroperasi	9625,627	2147,905	,338	4,481	,000
Lama kemacetan	-307,214	191,354	-,122	-1,605	,112
Status kendaraan	-16472,397	12699,099	-,101	-1,297	,198
Zona Jauh	77192,479	15742,803	,478	4,903	,000
Zona Sedang	-20717,502	17705,349	-,115	-1,170	,245

a. Dependent Variable: Take home Pay

6.8.2. Regression on Dummy Dependent Variable (LOGISTIC REGRESION MODELNG)

Model analisis regresi yang membahas tentang variabel katagori pada variabel terikat adalah model logistic, juga biasa disebut model logit, dan jika hanya dua kategori, disebut binary logistic model. Jika berkategori lebih dari dua (tinggi, sedang, atau rendah), maka disebut *multi-logistic model*. Analisis data kategorik dengan memakai model regresi logistik menggunakan variabel bayangan (*dummy variable, D*), dengan nilai satu-nol pada variabel terikat. Pemberian nilai satu (1) didasarkan pada kategori apa yang ingin diteliti, sedangkan pembandingnya diberi nilai nol (0). Misalnya, jika kita ingin mengamati perilaku pekerja di sektor

informal, maka pekerja sektor informal diberi angka satu ($Y=1$), dan lainnya (pekerja bukan di sektor formal) diberi angka nol ($Y=0$).

Selanjutnya, model regresi logistik berdasarkan indikator satu-nol, di samping digunakan pada variabel terikat (Y), juga dapat digunakan pada variabel bebas (X). Variabel terikat Y mengikuti sebaran Bernoulli.

Fungsi Y atau p merupakan fungsi non-linier sehingga perlu dilakukan transformasi logit untuk memperoleh fungsi linier agar dapat dilihat hubungan antara variabel respons (Y) dan variabel penjelas (X).

Dengan melakukan transformasi logit dari p , didapat persamaan yang lebih sederhana yaitu :

$$Y = \ln\{(p/1-p)\} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p X_p + e$$

Sedemikian rupa, sehingga model transformasi logitnya menjadi:

$$\text{logit}(p) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p X_p + e$$

$$p = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + e)}{\{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + e)\}}$$

p adalah probabilitas (proporsi, p), yakni terjadinya kejadian yang “sukses” yaitu $y=1$ dengan nilai probabilitas $0 \leq p \leq 1$, dan β_i adalah nilai parameter dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Odds Ratio atau Rasio Kecenderungan

Odds ratio biasa dilambangkan dengan θ didefinisikan sebagai ratio dari odds untuk $D = 1$ terhadap $D = 0$. Odds ratio ini menyatakan tingkat risiko pengaruh observasi dengan $D = 1$ yaitu berapa kali lipat jika dibandingkan dengan observasi $D = 0$.

Maka nilai *odds rationya*:

$$\theta = \frac{[\exp(\beta_0 + \beta_j) / \{1 + \exp(\beta_0 + \beta_j)\}] / \exp(\beta_0 + \beta_j) = \exp(\beta_j) / \{1 + \exp(\beta_0)\}}{[\exp(\beta_0) / \{1 + \exp(\beta_0)\}] / \{1 + \exp(\beta_0 + \beta_j)\} \exp(\beta_0)}$$

Penerapan dalam penelitian

Misalkan kita ingin studi tentang partisipasi angkatan kerja, sebagai fungsi dari tingkat pengangguran, rata-rata tingkat upah, pendapatan keluarga, pendidikan dan lain-lain.

Angkatan kerja sebagai variabel akan mempunyai dua nilai, yaitu bekerja dan tidak bekerja, variabel terikat akan diberi dua indikator yakni jika angkatan kerja tersebut bekerja, maka nilainya = 1, sedangkan apabila tidak bekerja nilainya = 0, supaya lebih kongkrit, model regresinya dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \mu$$

Dimana $Y = 1$; jika bekerja di sektor informal

$Y = 0$; jika bekerja di sektor formal

$X_1 =$ Jenis kelamin responden

$X_2 =$ Pendidikan responden

$\mu =$ Error term

Oleh karena ada dua nilai Y_i , maka juga hanya ada dua nilai untuk μ_i ; yaitu $(1 - B_0 - B_1X_1 - B_2X_2)$ dan $(0 - B_0 - B_1X_1 - B_2X_2)$. sebagai *kenaikan probabilitas*, untuk responden pekerja

informal ($Y=$), bila pendapatan keluarga (X_1) atau bila pendidikan responden (X_2) naik satu satuan.

$$E(Y_i/X_i) = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_i$$

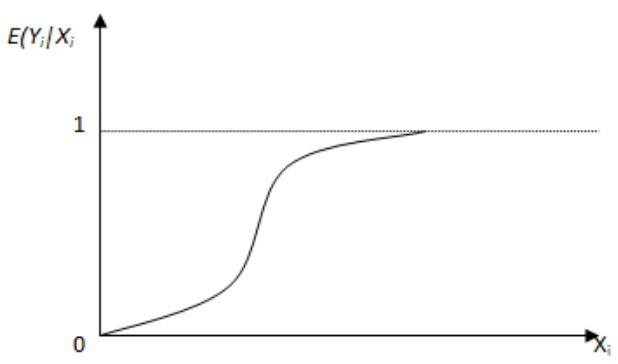
Y_i	Probabilitas
0	$1 - P_i$
1	P_i
Total	1

$$E(Y_i) = 0(1 - P_i) + 1(P_i)$$

$$= P_i$$

Maka $E(Y_i/X_i) = B_0 + B_1 X_i = P_i$

$$0 \leq E(Y_i/X_i) \leq 1$$



Persamaan umum model logistik

$$Y_i = \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = B_0 + B_1 X_i + \mu$$

$$P_i = 1 \rightarrow Y_i = \ln\left(\frac{1}{1-1}\right) = \ln\left(\frac{1}{0}\right) = B_0 + B_1 X_i + \mu$$

$$P_i = 0 \rightarrow Y_i = \ln\left(\frac{0}{1-0}\right) = \ln\left(\frac{0}{1}\right) = B_0 + B_1 X_i + \mu$$

Model Estimasi :

$$\hat{Y}_i = \ln\left(\frac{\hat{P}_i}{1-\hat{P}_i}\right) = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_i$$

Asumsi Model Logistik

1. Pemakaian Model Logistik, adalah bahwa $\ln\left(\frac{P}{1-P}\right)$ dan X_i mempunyai hubungan linear. Untuk melinearkan model ini diperlukan sebanyak-banyaknya observasi untuk setiap nilai variabel. Pengecekan dapat dilakukan dengan membuat diagram pencar antara $\ln\left(\frac{P}{1-P}\right)$ dengan X_i .
2. Uji μ merupakan indicator satu-nol, maka asumsi hubungan mutlak berlaku.
3. Uji hipotesis untuk model ini menggunakan wold (w)
4. $0 \leq E(Y_i/X_i)$ atau $P_i \leq 1$
5. Model logistik tidak dapat diestimasi dengan metode OLS, satu-satunya cara untuk mengestimasi model logistic adalah maximum Likelihood Method (MLM).

$$L_i = \ln\left(\frac{\hat{P}_i}{1-\hat{P}_i}\right) = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_i + \mu;$$

Dimana: $\mu_i = N\left(0, \frac{1}{N_i P_i (1-P_i)}\right)$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{N_i \hat{P} (1-P_i)}$$

Interpretasi hasil analisis regresi logistik dapat dibahas melalui kasus berikut:

Misalkan sebuah studi tentang sektor informal:

$$Y = f(X)$$

$$Y = \ln\left(\frac{\hat{P}_i}{1-\hat{P}_i}\right) = \hat{B}_0 + \hat{B}_i X_i + \mu$$

Y_i = Sektor ekonomi dengan dua indikator yakni
 $Y = 1$, jika di sektor informal

X_i = Jenis kelamin

\hat{P}_i = Proporsi laki-laki yang bekerja di sektor informal

μ = Error term

Hasil regresi logistik

$$Y = \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = 0,6484 - 0,2552 \text{ sex}$$

Proporsi laki-laki yang bekerja disektor informal

$$\text{Sex} = 1 \rightarrow \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = 0,6484 - 0,2552 (1)$$

$$= 0,3932$$

$$\hat{P} = \frac{\exp(0,3932)}{1 + \exp(0,3932)}$$

$$= 1,482/2,482$$

$$= 0,597 \text{ (Proporsi/probabilitas laki-laki yang bekerja disektor informal)}$$

Proporsi perempuan yang bekerja di sektor informal

$$\begin{aligned}\text{Sex} = 0 \rightarrow \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) &= 0,6484 - 0,2552 (0) \\ &= 0,6484 \\ \hat{P} &= \frac{\exp(0,6484)}{1 + \exp(0,6484)} = 1,7626/2,7625 = 0,6380 \\ &= 0,6566 \\ &= 0,656 \text{ (proporsi/probabilitas} \\ &\text{perempuan yang bekerja di sektor} \\ &\text{informal)}\end{aligned}$$

Statistik Odd-Ratio (OR)

$$\begin{aligned}\ln OR(\text{sex}) &= \hat{B}_1 \\ &= -0,2552 \\ OR(\text{sex}) &= \exp(-0,2552) \\ &= 0,77\end{aligned}$$

Artinya, kemungkinan masuknya laki-laki bekerja di sektor informal 0,77 kali dibandingkan dengan perempuan (0,77 : 1 = Laki-laki : Perempuan).

Contoh: Penerapan Model Regresi Logistic dalam Penelitian Tentang Kemiskinan di Sulawesi Selatan

Konsep dan definisi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada konsep dan definisi yang digunakan Badan Pusat Statistik. Variabel-variabel yang diamati antara lain:

- A. Variabel terpengaruh (*dependent variable*) atau variabel respons adalah variabel yang diprediksi dari variabel penjelas, yaitu status kemiskinan rumah tangga yang dikategorikan menjadi:
 - a. Rumah tangga sangat miskin
 - b. Rumah tangga miskin

Rumah tangga miskin adalah rumah tangga yang memenuhi minimal 5 dari 8 (delapan) kriteria rt miskin. Pihak BPS dalam beberapa Susenas hanya menyusun 6 kriteria di antara 8 kriteria Bank Dunia yang ada, dengan ciri- ciri rumah tangga sebagai berikut, 1) luas lantai per kapita $< 8 \text{ m}^2$) jenis lantai terluasnya adalah tanah, 3) tidak memiliki akses sumber air minum air bersih (sumber air minum selain air dalam kemasan, leding, pompa sumur terlindung dan mata air terlindung); 4) ketiadaan akses pada jamban (penggunaan fasilitas tempat buang air besar di tempat fasilitas umum dan atau tidak ada fasilitas ; 5) tidak memiliki asset: barang berharga seperti, meubel, perhiasan, tanah pertanian, warung/toko/kedai, bengkel, atau usaha lainnya); dan 6) ketidakhadiran dalam kegiatan sosial (tidak ada art yang hadir dalam rapat RT/RW/Kelurahan, arisan, perhelatan, atau acara sosial lainnya dalam 3 bulan terakhir).

Rumah tangga yang memiliki paling kurang 4 kriteria di antara 6 kriteria yang ada dikelompokkan ke dalam rumah tangga sangat miskin = 1 ($Y_{11} = 1$) sebagai indikator yang diamati. Sedangkan rumah tangga yang memiliki paling banyak 3 kriteria dikelompokkan ke dalam rumah tangga miskin = 0 ($Y_{12} = 0$), sebagai indikator referensi (pembanding).

- B. Variabel pengaruh (*independent variable*) atau variabel stimulus yaitu variabel yang digunakan untuk memprediksi variabel respons. Variabel yang digunakan terdiri dari:
1. Umur kepala rumah tangga (X_1) adalah umur seseorang yang bertanggung jawab atas kebutuhan sehari-hari rumah tangga atau yang ditunjuk sebagai kepala rumah tangga penduduk (X_1 =numerik, tahun).
 2. Jumlah anggota rumah tangga (X_2), yaitu jumlah anggota rumah tangga yang terdapat pada rumah tangga yang terbagi menjadi:

- a. Jumlah anggota rumah tangga kurang atau sama dengan empat ($X_{21} = 1$).
- b. Jumlah anggota rumah tangga lebih dari empat ($X_{22} = 0$, referensi).

Variabel ini mencerminkan besarnya beban tanggungan dalam rumah tangga yang bersangkutan. Dalam analisis, variabel ini dikelompokkan menjadi dua yaitu rumah tangga besar dan rumah tangga kecil. Rumah tangga besar adalah rumah tangga dengan anggota rumah tangga lebih dari empat dan rumah tangga kecil adalah apabila jumlah anggota rumah tangganya empat atau kurang.

3. Pendidikan tertinggi yang ditamatkan kepala rumah tangga (X_3). Tamat sekolah adalah menyelesaikan pendidikan yang ditandai dengan lulus ujian akhir pada kelas atau tingkat terakhir suatu jenjang pendidikan di sekolah negeri atau swasta dengan mendapat tanda tamat belajar/ijazah. Seseorang yang belum mengikuti pelajaran pada kelas tertinggi tetapi sudah mengikuti ujian akhir dan lulus, dianggap tamat sekolah. Pendidikan tertinggi yang ditamatkan dibagi menjadi:
 - a. Tamat SD ke bawah ($X_{31}=1$), adalah mereka yang tamat Sekolah Dasar dan belum/tidak pernah sekolah.
 - b. SLTP ke atas apabila mereka yang tamat SMP/ Madrasah Tsanawiah maupun yang sederajat, atau Tamat Sekolah Menengah Umum, Madrasah Aliyah atau yang sederajat, tamat program Diploma ke atas ($X_{32} = 0$, referensi). Pembagian di atas dengan alasan untuk melihat pengaruh program wajib belajar sembilan tahun yang dicanangkan pemerintah dengan status kemiskinan rumah tangga.

4. Lapangan Pekerjaan Utama (X_4). Berdasarkan Klasifikasi Lapangan Usaha Indonesia (KLUI 1997), lapangan pekerjaan tersebut dikategorikan sesuai dengan klasifikasi lapangan pekerjaan standar internasional (*International Standard Industry Classification*) menjadi tiga yaitu :
 - a. Sektor primer (Pertanian dan pertambangan, $X_{4,1}=1$).
 - b. Sektor sekunder (Industri pengolahan; listrik, gas dan air bersih; dan konstruksi, $X_{4,2}=1$).
 - c. Sektor tersier (Perdagangan, hotel dan rumah makan; Angkutan; Lembaga keuangan; dan Jasa-jasa, $X_{4,3}=0$)
5. Status pekerjaan utama (X_5) adalah jenis kedudukan seseorang dalam pekerjaan utama yang terbagi menjadi:
 - a. Bekerja sendiri ($X_{5,1}=1$) adalah bekerja atau berusaha dengan menanggung risiko secara ekonomis, yaitu dengan tidak kembalinya ongkos produksi yang telah dikeluarkan dalam rangka usahanya tersebut, serta tidak menggunakan pekerja dibayar maupun tidak dibayar. Termasuk yang sifatnya memerlukan teknologi atau keahlian khusus.
 - b. Lainnya ($X_{5,2} = 0$, referensi).

Berdasarkan pengkategorian variable yang ditetapkan, maka dirumuskan model regresi logistic (*model stochastic*) sebagai berikut :

$$Y_{1,1} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_{2,1} + \beta_3 X_{3,1} + \beta_4 X_{4,1} + \beta_5 X_{4,2} + \beta_6 X_{5,1} + \beta_7 X_{6,1} + \varepsilon$$

Di mana :

Y = status kemiskinan; $Y_{11}= 1$ (sangat miskin), dan $Y_{12}=0$ (miskin).
 X_1 = Umur kepala rumah tangga (KRT).

X_2 = Jumlah anggota rumah tangga (ART); $X_{2.1} = 1$, jika kurang dari 5 orang; $X_{2.2} = 0$, jika jumlah ART 5 orang atau lebih (*referensi*).

X_3 = Tingkat pendidikan KRT; $X_{3.1} = 1$, jika tamat SD ke bawah; $X_{3.2} = 0$, jika lainnya (*referensi*).

X_4 = Lapangan pekerjaan utama KRT; $X_{4.1} = 1$ jika sektor primer; $X_{4.2} = 1$ jika sektor sekunder; $X_{4.3} = 1$ jika sektor tertier (*referensi*).

X_5 = Status pekerjaan; $X_{5.1} = 1$, jika berusaha sendiri; $X_{5.2} = 0$, jika lainnya.

X_6 = Status kawin; $X_{6.1} = 1$, jika dengan suami isteri mengelola rt; dan $X_{6.2} = 0$, jika rt hanya dikelola oleh suami atau istri saja (*single parent*).

Tabel 6.6
Data Karakteristik RT Miskin

No. Urut RT	Y	X1	X21	X31	X41	X42	X51	X61
001	1	52	1	0	1	0	1	0
002	1	52	1	0	1	0	1	0
003	0	47	1	1	1	0	1	0
004	0	59	0	0	0	1	0	0
005	0	51	1	0	0	0	0	0
006	0	39	0	0	1	0	1	0
007	0	28	1	1	0	0	0	0
008	0	39	1	1	1	0	1	0
009	0	33	1	1	1	0	0	0
010	0	12	1	1	1	0	1	0
011	0	38	1	1	0	0	0	0
012	0	38	1	1	1	0	1	0
013	0	60	1	1	1	0	1	1
014	0	44	1	1	0	0	0	0
015	0	36	1	0	0	1	0	0
...
...
...
285	0	61	1	0	0	0	0	0

No. Urut RT	Y	X1	X2/	X31	X41	X42	X51	X61
286	0	47	0	0	0	0	0	1
287	0	32	1	0	0	0	0	0
289	0	34	0	0	0	0	1	0
290	0	65	1	1	0	0	0	1
291	0	62	1	1	1	0	1	1
292	0	61	1	0	0	0	0	0
293	0	47	0	0	0	0	0	1
294	0	32	1	0	0	0	0	0
295	0	34	0	0	0	0	1	0
296	0	65	1	1	0	0	0	1
297	0	62	1	1	1	0	1	1
298	0	43	0	0	1	0	1	0
299	0	43	0	0	1	0	1	0
300	0	34	0	0	0	0	1	0

Sumber : Data Primer BPS, (Diolah, 2019).

Berdasarkan model regresi logistik dan dengan menggunakan data senyak 300 rumah tangga (RT) yang terpilih sebagai sampel, maka dengan menggunakan program SPSS, maka didapat hasil regresi berikut ini.

HASIL ANALISIS MODEL REGRESI LOGISTIC

LOGISTIC REGRESSION VARIABLES Y

/METHOD=ENTER X1 X21 X31 X41 X42 X51 X61

/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) ITERATE(20) CUT(.5).

Logistic Regression

Input	<p>15-OCT-2019 00:58:16</p> <p>DataSet0 <none> <none> <none></p> <p>300</p>
Missing Value Handling	<p>User-defined missing values are treated as missing</p> <p>LOGISTIC REGRESSION VARIABLES Y /METHOD=ENTER X1 X21 X31 X41 X42 X51 X61 / CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) ITERATE(20) CUT(.5).</p>
Resources	<p>00:00:00.08</p> <p>00:00:00.64</p>

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	300	100,0
	Missing Cases	0	0,0
	Total	300	100,0
Unselected Cases		0	0,0
Total		300	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
.00	0
1.00	1

Block 0: Beginning Block

Classification Table^{a,b}

Observed			Predicted		Percentage Correct
			Y		
			.00	1.00	
Step 0	Y	.00	235	0	100,0
		1.00	65	0	0,0
Overall Percentage					78,3

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-1,285	,140	84,101	1	,000	,277

Variables not in the Equation

Step 0	Variables	Score	df	Sig.
	X1	3,377	1	,066
	X21	,004	1	,951
	X31	,716	1	,397
	X41	4,028	1	,045
	X42	,609	1	,435
	X51	,817	1	,366
	X61	,007	1	,931
	Overall Statistics	10,234	7	,176

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	10,925	7	,142
	Block	10,925	7	,142
	Model	10,925	7	,142

Model Summary

Step	-2 Log Likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	302,669 ^a	,036	,055

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

Classification Table^a

Observed			Predicted		Percentage Correct
			Y		
			.00	1.00	
Step 1	Y	.00	235	0	100,0
		1.00	65	0	0,0
Overall Percentage					78,3

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	X1	-,022	,011	3,689	1	,055	,978
	X21	,464	,423	1,201	1	,273	1,590
	X31	-,625	,419	2,229	1	,135	,535
	X41	,917	,461	3,959	1	,047	2,502
	X42	-,201	1,129	,032	1	,859	,818
	X51	-,174	,383	,206	1	,650	,840
	X61	,285	,455	,392	1	,531	1,329
	Constant	-,910	,577	2,492	1	,114	,402

a. Variable(s) entered on step 1: X1, X21, X31, X41, X42, X51, X61.

Pembahasan Hasil Analisis Regresi Logistic

1. Faktor Umur Kepala Rumah Tangga

Berdasarkan hasil regresi logistik yang ada (Hal. 171), nampak bahwa pengaruh umur terhadap status kemiskinan cukup signifikan pada tingkat signifikansi 10 persen (sig. 0,055). Dengan koefisien regresi sebesar - 0,022 dan odd ratio atau Exp(B) sebesar 0,979 menunjukkan bahwa pengaruh umur adalah negatif, sehingga semakin tinggi umur rumah tangga cenderung semakin kurang berisiko mengalami kemiskinan, yakni 0,979 kali lebih kecil daripada rumah tangga yang lebih muda.

Jika umur diproksi dengan pengalaman kerja, maka hal tersebut memberi indikasi bahwa proses kemiskinan di daerah perkotaan Provinsi Sulawesi Selatan persoalan pengalaman kerja yang rendah sehingga produktivitasnya (pendapatannya) rendah, sehingga berisiko menjadi rumah tangga miskin. Umur kepala rumah tangga yang 40 tahun ke atas cenderung memiliki pengalaman kerja yang semakin tinggi mengakibatkan produktivitas semakin meningkat apalagi mereka yang bekerja di sektor jasa (tersier), sehingga memiliki risiko miskin yang lebih rendah.

2. Faktor Jumlah Anggota Rumah Tangga

Jumlah anggota rumah tangga menjadi potensi sumberdaya ekonomi suatu rumah tangga, namun di sisi lain juga dapat menjadi beban ekonomi rumah tangga tersebut sebagai akibat peningkatan pengeluaran konsumsi, sehingga makin besar jumlah anggota rumah tangga akan makin besar pula risiko untuk menjadi miskin apabila pendapatan/penghasilannya tidak meningkat.

Namun demikian berdasarkan hasil analisis (Hal. 171) pengaruh jumlah anggota rumah tangga terhadap status kemiskinan nampak tidak signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah anggota rumah tangga tidak menjadi stimulus terjadinya risiko kemiskinan di daerah perkotaan Provinsi

Sulawesi Selatan. Kondisi ini ditunjukkan oleh hasil analisis dimana nilai Sig. 0,273 lebih besar daripada tingkat signifikansi yang digunakan yakni 10 persen ($\alpha = 0,10$). Hal tersebut member indikasi bahwa rumah tangga miskin yang memiliki jumlah rumah tangga kurang dari 5 orang tidak memiliki perbedaan menerima risiko kemiskinan dengan rumah tangga yang memiliki anggota rumah tangga lebih dari 5 orang. Dengan kata lain perbedaan jumlah anggota rumah tangga antar rumah tangga tidak memiliki potensi risiko terjadinya rumah tangga miskin di daerah perkotaan Provinsi Sulawesi Selatan.

3. **Faktor Pendidikan Formal Kepala Rumah Tangga**

Nampak pada Hal. 171, bahwa hasil penelitian ini tidak mendukung teori *human capital*, dimana pendidikan formal tidak berhubungan signifikan dengan risiko kemiskinan rumah tangga di daerah Provinsi Sulawesi Selatan pada tingkat signifikansi 10 persen. Jika kecenderungan tersebut dianalisis lebih jauh, maka tampak bahwa kepala rumah tangga yang berpendidikan rendah (hanya tamat SD ke bawah) relatif tidak berbeda dengan kepala rumah tangga yang tamat SLTP ke atas dalam hal risiko kemiskinan, jadi pendidikan formal yang ditamatkan tidak menjadi faktor stimulus terjadinya risiko kemiskinan di daerah perkotaan rumah tangga.

4. **Faktor Lapangan Pekerjaan Utama Kepala Rumah Tangga**

Lapangan pekerjaan utama dibagi dalam tiga kategori, yakni sektor primer, sekunder, dan sektor tertier sebagai pembanding. Nampak bahwa pekerja yang bergerak di sektor primer (pertanian, perikanan dan tambang golongan C) memiliki peluang berisiko lebih tinggi menjadi rumah tangga miskin dibandingkan dengan sektor tersier, yakni perbandingan 2.502 kali lebih tinggi daripada sektor tersier dengan signifikansi 0,047. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil analisis regresi logistik dengan koefisien regresi sebesar 0.917 dan ood ratio sebesar 2.502 (Hal. 171).

Selanjutnya, kepala rumah tangga yang bekerja di sektor sekunder meliputi (Industri pengolahan; listrik, gas dan air bersih; dan konstruksi), justru memiliki hal yang berbeda dengan sektor primer, yakni memiliki kecenderungan risiko tidak berbeda dengan sektor tersier (sektor perdagangan, hotel dan rumah makan; angkutan; lembaga keuangan; dan jasa-jasa). Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa kecenderungan kepala rumah tangga yang bekerja di sektor sekunder tidak berbeda secara signifikan dengan kepala rumah tangga yang bekerja di sektor tersier, dengan signifikansi 0,859.

5. **Faktor Status Pekerjaan Utama Kepala Rumah Tangga**

Dalam mengamati apakah status pekerjaan berpengaruh signifikan terhadap status kemiskinan rumah tangga miskin, maka status pekerjaan utama dibagi dalam dua kategori, yakni bekerja sendiri dan lainnya. Bekerja sendiri adalah bekerja atau berusaha dengan menanggung risiko secara ekonomis, yaitu dengan tidak kembalinya ongkos produksi yang telah dikeluarkan dalam rangka usahanya tersebut, sehingga tidak menggunakan pekerja dibayar maupun tidak dibayar. Termasuk yang sifatnya memerlukan teknologi atau keahlian khusus. Berdasarkan pengkategorian tersebut, maka hasil regresi logistik (Hal. 171) menunjukkan bahwa status pekerjaan tidak signifikan pengaruhnya terhadap status kemiskinan rumah tangga miskin. Artinya tidak ada perbedaan peluang risiko sangat miskin antara rumah tangga yang bekerja sendiri dibandingkan dengan status pekerjaan lainnya pada tingkat signifikansi 10 persen.

6. **Faktor Status Kawin Kepala Rumah Tangga**

Terkait dengan faktor status kawin kepala rumah tangga, dimaksudkan untuk menjawab pertanyaan penelitian, bahwa apakah ada kaitan antara rumah tangga *single parent* atau *double parents* dengan risiko terjadinya rumah tangga miskin di daerah perkotaan Provinsi Sulawesi Selatan. Hasil penelitian

Di mana :

PDRB_t = Produk Domestik Produk, Tahun Dasar, 2003
pada tahun t (tahun berjalan).

C_{t-1} = Pengeluaran konsumsi tahun lalu (1 tahun
sebelumnya), *lag-time* 1 tahun.

$\hat{\alpha}_1$ = Pengaruh pengeluaran konsumsi masyarakat
tahun lalu (t-1) terhadap pertumbuhan ekonomi.

TABEL 6.7

**Pengeluaran Konsumsi Masyarakat, Produk Domestik Bruto, dan
Konsumsi Masyarakat Tahun Lalu (t-1), Indonesia (1998 – 2019).**
(Dalam Logaritma Natural)

TAHUN	ln PDB _t	ln C _{t-1}
1998	10,5508	9,930969
1999	10,64084	9,944192
2000	10,748	10,06314
2001	10,82156	10,13523
2002	10,87015	10,20677
2003	10,93674	10,21869
2004	11,02073	10,21803
2005	11,09621	10,27635
2006	11,15689	10,36302
2007	11,25111	10,50812
2008	11,32739	10,68567
2009	11,34961	10,82712
2010	11,39068	10,80082
2011	11,48189	10,79611
2012	11,44474	10,84494
2013	11,49076	10,89149
2014	11,62326	10,93598
2015	11,44474	10,97857
2016	11,49076	11,01942
2017	11,53476	11,05867
2018	11,5769	11,09643
2019	11,82188	11,13282

Sumber : Data diolah dari Tabel 5.3.

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	InCt-1 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: InPDBt

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,970 ^a	,941	,938	,08655

a. Predictors: (Constant), InCt-1

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,400	1	2,400	320,428	,000 ^b
	Residual	,150	20	,007		
	Total	2,550	21			

a. Dependent Variable: InPDBt

b. Predictors: (Constant), InCt-1

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients B	Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
1	(Constant)	2,399	,494		4,858	,000
	InCt-1	,834	,047	,970	17,900	,000

a. Dependent Variable: InPDBt

6.10. Latihan:

1. Perhatikan Variabel dan data pada Tabel 5.5. Sebuah hasil survei pekerja di sektor informal. Berdasarkan hasil survei tersebut di atas, buat struktur model regresi, mulai dari model teoretis, model matematik, dan model stocastic, serta interpretasi hasil analisis regresi yang anda temukan, untuk masing-masing:

- (a) Analisis pengaruh upah pekerja (upah per jam) terhadap penawaran tenaga kerja (jam kerja per minggu), di mana variabel pendidikan (tahun sekolah) sebagai variabel anteseden. Gunakan paket program Excel, SPSS, atau SAS untuk menganalisis pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sesuai dengan struktur model regresi yang anda telah susun.

- (b) Analisis pengaruh faktor pendidikan (tahun sekolah), dan pengalaman kerja (tahun bekerja) terhadap penawaran tenaga kerja (jam kerja per minggu), di mana variabel upah pekerja (upah per jam) sebagai variabel intervening atau variabel antara. Gunakan paket program Excel, SPSS, atau SAS untuk menganalisis pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sesuai dengan struktur model regresi yang anda telah susun.
- (c) Analisis pengaruh upah pekerja (upah per jam) terhadap penawaran tenaga kerja (jam kerja per minggu), di mana variabel Pendidikan (tahun sekolah) sebagai variabel kontrol atau variabel moderasi. Jadikan variabel pendidikan menjadi skala nominal, yang akhirnya menjadi variabel dummy, di mana pekerja yang berpendidikan rendah SLTP ke bawah = 0, jika tahun sekolah 9 tahun ke bawah; dan berpendidikan menengah ke atas = 1, jika tahun sekolah di atas 9 tahun. Amati apakah berbeda pengaruh upah terhadap jam kerja antara pekerja yang berpendidikan rendah dengan pekerja yang berpendidikan menengah ke atas. Gunakan paket program Excel, SPSS, atau SAS untuk menganalisis pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sesuai dengan struktur model regresi yang anda telah susun.
2. Buat struktur model regresi, mulai dari model teoretis, model matematik, dan model stocastic, serta interpretasi hasil analisis regresi yang anda temukan. Gunakan data sekunder, lalu lakukan analisis pengaruh investasi swasta (PMDN, dan PMA), dan pengeluaran pemerintah, masing-masing sebagai variabel bebas terhadap pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah tertentu (Provinsi atau Nasional). Di samping anda akan menggunakan model semi-log, juga lag model untuk analisis ini menjadi hal yang penting anda diamati.

Amati pula persoalan otokorelasi, dan multikorelasi antara investasi swasta dengan pengeluaran pemerintah. Gunakan paket program SPSS, atau Eviews untuk pengolahan data time series.

3. Buat struktur model regresi, mulai dari model teoretis, model matematik, dan model stocastic, serta interpretasi hasil analisis regresi yang ada temukan. Gunakan data pada Tabel 6.6, dengan menggunakan sampel sebanyak, $n=30$. Lakukan analisis logistik dengan menggunakan paket program SPSS. Bandingkan hasil analisis anda dengan sampel kecil $n = 30$ dengan hasil analisis logistik di atas dengan jumlah sampel besar, $n = 300$ observasi. Jelaskan apa yang anda temukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I Gusti Ngurah. 1993. *Metode Penelitian Sosial Pengertian dan Pemakaian Praktis*. Jakarta.
- _____. 2003. *Statistika Penerapan Metode Analisis untuk Tabulasi Sempurna dan Tidak Sempurna*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Gujarati, Damodar, 2003. *Basic Econometrics*, International Edition, 5th Ed., McGraw-Hill,
- , 1992. *Essential of Econometries*, Internasional Student Ed, McGraw-Hill, Tokyo, Japan.
- Johnston, J. 1988. *Econometrics Method*, International Student Edition. Singapore: McGraw-Hill.
- Judge, G. G. et. al. 1988. *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*. 2nd Ed. New York, N. Y.: John Wiley & Sons
- Maddala, G. S. 1977. *Econometrics*, International Student edition. Tokyo: McGraw-Hill.
- Malinvaud. 1970. *Statistical Methods of Econometric* 2nd edition. North Holland, New York.
- Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. 1998. *Economic Models and Economic Forecasts*. Boston, MA: Irwin McGraw-Hill.
- Byrne, Barbara M., 2010. *Structural Equation Modeling with AMOS : Basic Concepts Application Programing*, Second Edition, Taylor & Francis Group, New York.
- Dinwiddy C.L. & F.J. Teal, 1988. *The Two-Sector General Equilibrium Model: A New Approach*, Philip Allan/St. Martin's Press, USA.
- Dillon, William R. dan Matthew Goldstein, 1984. *Multivariate Analysis: Methods and Applications*. New York: John Wiley & Sons Inc.

- Ferdinand, Augusty, 2002. Structural Equation Modeling dalam Penelitian Manajemen Aplikasi Model-model Rumit dalam Penelitian untuk Tesis & Disertasi Doktor, FE-Undip, Semarang,
- Hair, Joseph F., Jr., et al. 1998. Multivariate Data Analysis, 5^{ed}, Upper Saddle River, New Jersey, Prentice-Hall Inc. (Hair et. al)
- Johnson, Glenn, L., 1986, Research Methodology for Economics: Philosophy and Practice, Mac.Milan Publishing Company, New York.
- Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. 1998. Economic Models and Economic Forecasts. Boston, MA: Irwin McGraw-Hill.
- Schmidt, Peter., 1976. Econometrics” (Volume 18), Marcel Deccer Inc. USA,
- Timm, Neil H. 1975. Multivariat Analysis: With Applications in Education and Psychology, Wadsworth Publishing Company, Inc., Belmont Calofornia.
- Tiro, Muhammad Arif., dkk., 2006. Analisis Faktor. Makassar: Andira Publisher.

STRUCTURAL MODELING

7.1. Pengantar

Kita telah banyak membahas tentang model-model regresi, mulai dari model regresi sederhana, model regresi berganda, lag-model, model 2-SLS, model dengan persamaan simultaneous, model dengan variabel antara (*intervening variable*), model dengan variabel kontrol (*moderating variable*), model dengan variabel dummy, logistic model, termasuk model linear dan non linear. Dalam dunia empiris, hubungan antara suatu peristiwa dengan peristiwa yang lain sesungguhnya sangat kompleks. Mirip suatu pohon besar yang subur terdiri dari banyak tangkai, setiap tangkai memiliki banyak ranting, dan setiap ranting memiliki banyak daun.

Dalam Bab VII akan dibahas tentang *Structural Model* (SM) dengan *Structural Equation Model* (SEM). Perbedaan mendasar antara konsep SM dengan SEM, meskipun SEM bagian dari SM, antara lain adalah :

- (1) Jika SM menggunakan data kuantitatif, maka SEM menggunakan data kualitatif;
- (2) Jika SM menggunakan variabel konsep, maka SEM menggunakan variabel konstruk;
- (3) Jika SM menggunakan parameter koefisien regresi “*unstandardized*”, maka SEM menggunakan parameter

koefisien regresi “*standardized*” sebagai hasil dari analisis jalur (*path analysis*);

- (4) Jika SM dapat menjelaskan konsep angka “*marginal*” dan angka “*elasticity*” dalam koefisien regresi, maka SEM hanya mampu menjelaskan arah dan besaran korelasi atau hubungan (efek) antar variabel, tidak bisa menjelaskan besarnya pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen, kecuali dapat membandingkan, bahwa variabel yang satu lebih dominan efeknya dibandingkan dengan yang lain.
- (5) Baik SM maupun SEM, keduanya merupakan analisis regresi.

Struktural Modeing (SM) dan *Struktural Equation Modeling* (SEM) pada dasarnya merupakan model struktural. Oleh karenanya, asumsi-asumsi model SM dan SEM adalah sama dengan asumsi model simultaneous tersebut. SEM, belakangan jadi populer setelah program (*software*) AMOS dan LISREL memfasilitasi model SEM tersebut. Sebab perangkat lunak komputer seperti SPSS, SAS, EVIEWS dan yang lainnya tidak tersedia dengan komplit untuk model struktural.

Bab ini bertujuan untuk:

- (1) Menjelaskan penggunaan, penyusunan *Struktural Modeling* (SM) dalam analisis regresi yang lebih rumit, di mana di dalamnya terdapat banyak variabel intervening atau variabel moderasi atau variabel antara (*intermediate variable*), serta lengkap dengan *reduced form*.
- (2) Menjelaskan teknik uji validitas dan uji reliabilitas indikator yang menyusun sebuah variabel kontrak (*construct variable*). *Construct variable*, adalah variabel *laten* atau *unmeasurable variable*.

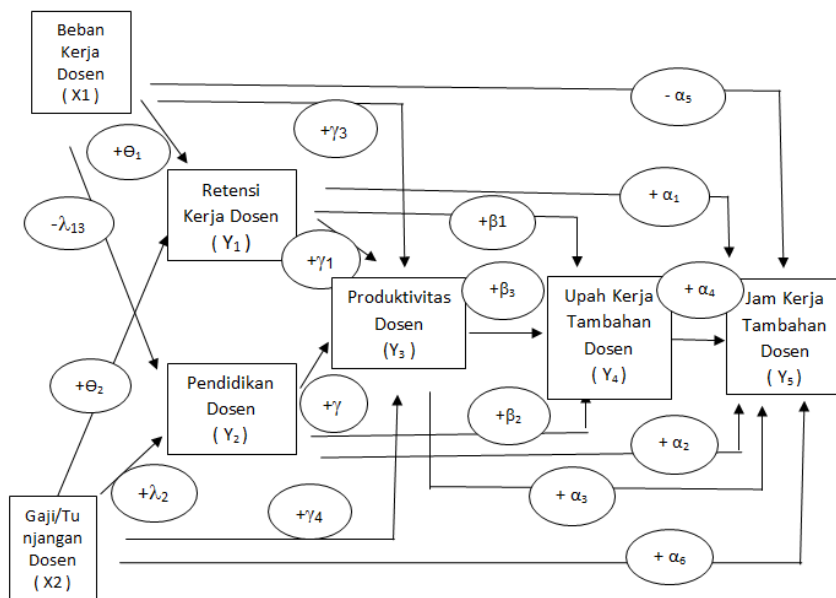
7.2. Analisis Model Struktural : Penyusunan Kerangka Konseptual

Penyusunan model kerangka konseptual, seharusnya dimulai dari batang pohon, bukan dimulai dari daun ke ranting, ranting ke tangkai, lalu ke batang. Persoalan air keruh di muara sungai, jangan dimulai dari anak-anak sungai kecil di hulu terjauh, tetapi dimulai dari muara sungai, kemudian ditelusuri ke sungai kecil, lalu ke anak-anak sungai, sampai ketemu parit-parit kecil di hulu sungai. Parit-parit kecil itulah penyebabnya, sementara anak-anak sungai adalah variabel interveningnya, dan target kajian ada di muara sungai yang keruh, dan bisa berdampak pada pendangkalan di daerah muarah.

Jadi harusnya dimulai dari problem riset, terus bertanya, mengapa ini bisa terjadi, apa penyebabnya, sampai pada penyebab terakhir, di mana hanya Tuhan yang ada di atasnya. Dalam sistem persamaan struktural, faktor penyebab terakhir disebut variabel eksogen, sedangkan variabel intervening, dan variabel target riset disebut variabel endogen. Variabel eksogen merupakan variabel intervensi sebuah kebijakan, sedangkan variabel intervening sesungguhnya tidak terlalu penting dikaji secara mendalam, karena yang seharusnya dikaji mendalam adalah variabel sasaran atau target terakhir dari penelitian itu sendiri. Variabel target terakhir merupakan ukuran, atau indikator seseorang, bahwa dia master, atau doktor di bidang apa, bukan pada variabel eksogen, terlebih bukan pada variabel intervening, atau variabel mediasi/antara.

**Gambar 7.1. Kerangka
Konseptual**

Model Struktural: Model Penawaran Tenaga Kerja Edukatif



Reduced Form Model Struktural

Berdasarkan model struktural pada kerangka pikir di atas (Gambar 7.1), maka dapat dibentuk persamaan fungsional dalam model simultan (*Structural Modeling, SM*) dengan *reduced form* sebagai berikut:

- (1). $Y_5 = f (Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 ; X_1, X_2)$ (5.1)
- (2). $Y_4 = f (Y_1, Y_2, Y_3)$
- (3). $Y_3 = f (Y_1, Y_2 ; X_1, X_2)$
- (4). $Y_2 = f (X_1, X_2)$
- (5). $Y_1 = f (X_1, X_2)$

Dimana:

X1 dan X2, adalah variabel eksogen

Y1, Y2, ..., Y5, adalah variabel endogen

Y1, Y2, Y3, dan Y4, adalah variabel intervening

Y_5 , adalah variabel target riset (Problem Riset).

X_1 = Beban kerja pokok diukur dengan jam kerja per minggu

X_2 = Gaji/tunjangan fungsional dosen sebagai PNS per bulan

Y_1 = Retensi kerja diukur dengan retensi kerja sebagai PNS (tahun)

Y_2 = Pendidikan lanjutan yakni kesempatan menempuh pendidikan lanjutan diukur dengan masa studi (tahun).

Y_3 = Produktivitas dosen diukur dengan total satuan kredit kenaikan pangkat/golongan dosen dalam satu tahun (dua semester) terakhir.

Y_4 = Upah kerja tambahan per jam kerja

Y_5 = Jam kerja tambahan per minggu

Berdasarkan model fungsional di atas, maka dibentuk persamaan regresi sebagai berikut :

$$(1). Y_5 = \alpha_0 + \alpha_1 Y_1 + \alpha_2 Y_2 + \alpha_3 Y_3 + \alpha_4 Y_4 + \alpha_5 X_1 + \alpha_6 X_2 + \mu_1 \quad (5.2)$$

$$(2). Y_4 = \beta_0 + \beta_1 Y_1 + \beta_2 Y_2 + \beta_3 Y_3 + \mu_2$$

$$(3). Y_3 = \gamma_0 + \gamma_1 Y_1 + \gamma_2 Y_2 + \gamma_3 X_1 + \gamma_4 X_2 + \mu_3$$

$$(4). Y_2 = \lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4$$

$$(5). Y_1 = \theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5$$

Atau dapat dibentuk persamaan sebagai berikut :

$$\begin{array}{rcl} - \alpha_1 Y_1 - \alpha_2 Y_2 - \alpha_3 Y_3 - \alpha_4 Y_4 + Y_5 & = & \alpha_0 + \alpha_5 X_1 + \alpha_6 X_2 + \mu_1 \\ - \beta_1 Y_1 - \beta_2 Y_2 - \beta_3 Y_3 + Y_4 & = & \beta_0 + \mu_2 \\ - \gamma_1 Y_1 - \gamma_2 Y_2 + Y_3 & = & \gamma_0 + \gamma_3 X_1 + \gamma_4 X_2 + \mu_3 \\ \quad - Y_2 & = & \lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4 \\ \quad Y_1 & = & \theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5 \end{array} \quad (5.3)$$

$$\begin{array}{c|c|c|c}
 Y_5 & & -\alpha_1 - \alpha_2 - \alpha_3 - \alpha_4 + 1 & \alpha_0 + \alpha_5 X_1 + \alpha_6 X_2 + \mu_1 \\
 Y_4 & & -\beta_1 - \beta_2 - \beta_3 + 1 & \beta_0 + \mu_2 \\
 Y_3 & X & -\gamma_1 - \gamma_2 + 1 & \gamma_0 + \gamma_3 X_1 + \gamma_4 X_2 + \mu_3 \\
 Y_2 & & -1 & \lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4 \\
 Y_1 & & 1 & \theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5
 \end{array} =$$

Jadi, $(Y_i) = A^{-1} \cdot (C)$, dimana A^{-1} invers (A) adalah :

$$\begin{array}{ccccc}
 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\
 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & \gamma_2 & \gamma_1 \\
 0 & 1 & \beta_3 & \beta_2 + \beta_3 \gamma_2 & \beta_1 + \beta_3 \gamma_1 \\
 1 & (\alpha_4) & (\alpha_3 + \alpha_4 \beta_3) & (\alpha_2 + \alpha_3 \gamma_2 + \alpha_4 \beta_2 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_2) & (\alpha_1 + \alpha_3 \gamma_1 + \alpha_4 \beta_1 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_1)
 \end{array}$$

Sedemikian rupa sehingga didapat persamaan-persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y_1 = \theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5 \quad (5.5)$$

$$Y_2 = \lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4 \quad (5.6)$$

$$\begin{aligned}
 Y_3 &= (\gamma_0 + \gamma_3 X_1 + \gamma_4 X_2 + \mu_3) + \gamma_2 (\lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4) \\
 &\quad + \gamma_1 (\theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5) \quad (5.7)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_4 &= \beta_0 + \mu_2 + \beta_1 (\theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5) \\
 &\quad + \beta_3 (\gamma_0 + \gamma_3 X_1 + \gamma_4 X_2 + \mu_3) + \beta_2 (\lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4) \\
 &\quad + \beta_3 \gamma_2 (\lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4) + \beta_1 (\theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5) \\
 &\quad + \beta_3 \gamma_1 (\theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5) \quad (5.8)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_5 &= (\alpha_0 + \alpha_5 X_1 + \alpha_6 X_2 + \mu_1) + \alpha_4 (\beta_0 + \mu_2) \\
 &\quad + \alpha_3 (\gamma_0 + \gamma_3 X_1 + \gamma_4 X_2 + \mu_3) + \alpha_4 \beta_3 (\gamma_0 + \gamma_3 X_1 + \gamma_4 X_2 + \mu_3) \\
 &\quad + \alpha_2 (\lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4) + \alpha_3 \gamma_2 (\lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4) \\
 &\quad + \alpha_4 \beta_2 (\lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4) + \alpha_4 \beta_3 \gamma_2 (\lambda_0 + \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \mu_4)
 \end{aligned}$$

$$+ \alpha_1 (\forall_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5) + \alpha_3 \gamma_1 (\alpha_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5) + \alpha_4 \beta_1 (\alpha_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_6) + \alpha_4 \beta_3 \gamma_1 (\alpha_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \mu_5) \quad (5.9)$$

Berdasarkan hasil *reduced form* di atas, maka didapat model *stochastic* untuk masing-masing:

a. Model Produktivitas Dosen (Tenaga Edukatif)

Untuk melakukan pengujian hipotesis pengaruh masing-masing beban kerja pokok pokok, gaji/tunjangan fungsional, retensi kerja dan pendidikan lanjutan lanjutan terhadap produktivitas dosen, maka digunakan persamaan (5.7), kemudian disederhanakan menjadi:

$$\begin{aligned} Y_3 &= (\gamma_0 + \gamma_2 \lambda_0 + \gamma_1 \theta_0) \\ &+ (\gamma_3 X_1 + \gamma_2 \lambda_1 X_1 + \gamma_1 \theta_1 X_1) \\ &+ (\gamma_4 X_2 + \gamma_2 \lambda_2 X_2 + \gamma_1 \theta_2 X_2) \\ &+ (\mu_3 + \gamma_2 \mu_4 + \gamma_1 \mu_5) \\ Y_3 &= (\gamma_0 + \gamma_2 \lambda_0 + \gamma_1 \theta_0) + (\gamma_3 + \gamma_2 \lambda_1 + \gamma_1 \theta_1) X_1 \\ &+ (\gamma_4 + \gamma_2 \lambda_2 + \gamma_1 \theta_2) X_2 + (\mu_3 + \gamma_2 \mu_4 + \gamma_1 \mu_5) \\ Y_3 &= \Omega_0 + \Omega_1 X_1 + \Omega_2 X_2 + \mu_6 \end{aligned} \quad (5.10)$$

Dimana:

(1) Pengaruh langsung (Direct effect)

- γ_1 = Pengaruh langsung retensi kerja (Y_1) terhadap produktivitas dosen (Y_3)
- γ_2 = Pengaruh langsung pendidikan lanjutan (Y_2) terhadap produktivitas dosen (Y_3)
- γ_3 = Pengaruh langsung beban kerja pokok (X_1) terhadap produktivitas dosen (Y_3)
- γ_4 = Pengaruh langsung gaji/tunjangan fungsional (X_2) terhadap produktivitas dosen (Y_3)

(2) Pengaruh tidak langsung (*Indirect effect*)

$\gamma_1\theta_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X₁) melalui retensi kerja (Y₁) terhadap produktivitas dosen (Y₃)

$\gamma_2\lambda_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X₁) melalui pendidikan lanjutan(Y₂) terhadap produktivitas dosen (Y₃)

$\gamma_1\theta_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X₂) melalui retensi kerja (Y₁) terhadap produktivitas dosen (Y₃)

$\gamma_2\lambda_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X₂) melalui pendidikan lanjutan(Y₂) terhadap produktivitas dosen (Y₃)

(3) Total pengaruh (*Total effect*)

$\Omega_1 = (\gamma_3 + \gamma_2\lambda_1 + \gamma_1\theta_1)$
= Total pengaruh beban kerja pokok (X₁) terhadap produktivitas dosen (Y₃)

$\Omega_2 = (\gamma_4 + \gamma_2\lambda_2 + \gamma_1\theta_2)$
= Total pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X₂) terhadap produktivitas dosen (Y₃)

b. Model Fungsi Upah (*Penghasilan*)

Untuk melakukan pengujian hipotesis pengaruh masing-masing retensi kerja dan pendidikan lanjutan baik secara langsung maupun sebagai akibat dari pengaruh beban kerja pokok, dan gaji/tunjangan fungsional terhadap upah kerja tambahan, maka digunakan persamaan (5.8), kemudian disederhanakan menjadi:

$$\begin{aligned} Y_4 = & \beta_0 + \mu_2 \\ & + (\beta_1\theta_0 + \beta_1\theta_1X_1 + \beta_1\theta_2X_2 + \beta_1\mu_5) \\ & + (\beta_3\gamma_0 + \beta_3\gamma_3X_1 + \beta_3\gamma_4X_2 + \beta_3\mu_3) \\ & + (\beta_2\lambda_0 + \beta_2\lambda_1X_1 + \beta_2\lambda_2X_2 + \beta_2\mu_4) \\ & + (\beta_3\gamma_2\lambda_0 + \beta_3\gamma_2\lambda_1X_1 + \beta_3\gamma_2\lambda_2X_2 + \beta_3\gamma_2\mu_4) \\ & + (\beta_3\gamma_1\theta_0 + \beta_3\gamma_1\theta_1X_1 + \beta_3\gamma_1\theta_2X_2 + \beta_3\gamma_1\mu_5) \end{aligned} \quad (5.11)$$

$$\begin{aligned}
Y_4 = & (\beta_0 + \beta_1\theta_0 + \beta_3\gamma_0 + \beta_2\lambda_0 + \beta_3\gamma_2\lambda_0 + \beta_3\gamma_1\theta_0) \\
& + (\beta_1\theta_1 + \beta_2\lambda_1 + \beta_3\gamma_3 + \beta_3\gamma_2\lambda_1 + \beta_3\gamma_1\theta_1)X_1 \\
& + (\beta_1\theta_2 + \beta_2\lambda_2 + \beta_3\gamma_4 + \beta_3\gamma_2\lambda_2 + \beta_3\gamma_1\theta_2)X_2 \\
& + (\mu_2 + \beta_3\mu_3 + \beta_2\mu_4 + \beta_3\gamma_2\mu_4 + \beta_1\mu_5 + \beta_3\gamma_1\mu_5) \quad (5.12)
\end{aligned}$$

$$Y_4 = \pi_0 + \pi_1 X_1 + \pi_2 X_2 + \mu_7 \quad (5.13)$$

Dimana:

(1) Pengaruh langsung (*direct effect*)

- β_1 = Pengaruh retensi kerja (Y_1) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)
- β_2 = Pengaruh pendidikan lanjutan (Y_2) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)
- β_3 = Pengaruh produktivitas dosen (Y_3) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)

(2) Pengaruh tidak langsung (*Indirect effect*)

- $\beta_1\theta_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui retensi kerja (Y_1) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)
- $\beta_1\theta_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui retensi kerja (Y_1) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)
- $\beta_2\lambda_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui pendidikan lanjutan (Y_2) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)
- $\beta_2\lambda_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui pendidikan lanjutan (Y_2) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)
- $\beta_3\gamma_3$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui produktivitas dosen (Y_3) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)
- $\beta_3\gamma_4$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui produktivitas dosen (Y_3) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)

$\beta_3\gamma_1\theta_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui retensi kerja (Y_1) dan produktivitas dosen (Y_3) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)

$\beta_3\gamma_1\theta_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui retensi kerja (Y_1) dan produktivitas dosen (Y_3) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)

$\beta_3\gamma_2\lambda_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui pendidikan lanjutan (Y_2) dan produktivitas dosen (Y_3) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)

$\beta_3\gamma_2\lambda_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui pendidikan lanjutan (Y_2) dan produktivitas dosen (Y_3) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)

(3) Total pengaruh (*total effect*)

$$\pi_1 = (\beta_1\theta_1 + \beta_2\lambda_1 + \beta_3\gamma_3 + \beta_3\gamma_2\lambda_1 + \beta_3\gamma_1\theta_1)_2$$

= Total pengaruh beban kerja pokok (X_1) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)

$$\pi_2 = (\beta_1\theta_2 + \beta_2\lambda_2 + \beta_3\gamma_4 + \beta_3\gamma_2\lambda_2 + \beta_3\gamma_1\theta_2)$$

= Total pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) terhadap upah kerja tambahan (Y_4).

Perlu dicatat, bahwa total efek untuk kasus ini tidak dapat digunakan, sebab satuan satuan operasional masing-masing variabel tidak sama atau berbeda.

c. Model Fungsi Penawaran Tenaga Edukatif (*Upah linier*)

Untuk melakukan pengujian hipotesis pengaruh masing-masing beban kerja pokok, dan gaji/tunjangan fungsional, baik langsung maupun tidak langsung terhadap penawaran tenaga kerja edukatif (jam kerja tambahan), maka digunakan persamaan (5.9), kemudian disederhanakan menjadi:

$$\begin{aligned}
Y_5 = & (\alpha_0 + \alpha_5 X_1 + \alpha_6 X_2 + \mu_1) \\
& + (\alpha_4 \beta_0 + \alpha_4 \mu_2) \\
& + (\alpha_3 \gamma_0 + \alpha_3 \gamma_3 X_1 + \alpha_3 \gamma_4 X_2 + \alpha_3 \mu_3) \\
& + (\alpha_4 \beta_3 \gamma_0 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_3 X_1 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_4 X_2 + \alpha_4 \beta_3 \mu_3) \\
& + \alpha_2 \lambda_0 + \alpha_2 \lambda_1 X_1 + \alpha_2 \lambda_2 X_2 + \alpha_2 \mu_4) \\
& + (\alpha_3 \gamma_2 \lambda_0 + \alpha_3 \gamma_2 \lambda_1 X_1 + \alpha_3 \gamma_2 \lambda_2 X_2 + \alpha_3 \gamma_2 \mu_4) \\
& + (\alpha \beta_2 \lambda_0 + \alpha_4 \beta_2 \lambda_1 X_1 + \alpha_4 \beta_2 \lambda_2 X_2 + \alpha_4 \beta_2 \mu_4) \\
& + (\alpha_4 \beta_3 \gamma_2 \lambda_0 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_2 \lambda_1 X_1 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_2 \lambda_2 X_2 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_2 \mu_4) \\
& + (\alpha_1 \forall_0 + \alpha_1 \theta_1 X_1 + \alpha_1 \theta_2 X_2 + \alpha_1 \mu_5) \\
& + (\alpha_3 \gamma_1 \alpha_0 + \alpha_3 \gamma_1 \theta_1 X_1 + \alpha_3 \gamma_1 \theta_2 X_2 + \alpha_3 \gamma_1 \mu_5) \\
& + (\alpha_4 \beta_1 \forall_0 + \alpha_4 \beta_1 \theta_1 X_1 + \alpha_4 \beta_1 \theta_2 X_2 + \alpha_4 \beta_1 \mu_6) \\
& + (\alpha_4 \beta_3 \gamma_1 \alpha_0 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_1 \theta_1 X_1 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_1 \theta_2 X_2 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_1 \mu_5) \quad (5.14)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_5 = & (\alpha_0 + \alpha_4 \beta_0 + \alpha_3 \gamma_0 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_0 + \alpha_2 \lambda_0 + \alpha_3 \gamma_2 \lambda_0 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_2 \lambda_0 \\
& + \alpha_1 \alpha_0 + \alpha_3 \gamma_1 \alpha_0 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_1 \alpha_0) \\
& + (\alpha_5 + \alpha_3 \gamma_3 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_3 + \alpha_2 \lambda_1 + \alpha_3 \gamma_2 \lambda_1 + \alpha_4 \beta_1 \theta_1 + \alpha_4 \beta_2 \lambda_1 \\
& + \alpha_4 \beta_3 \gamma_2 \lambda_1 + \alpha_1 \theta_1 + \alpha_3 \gamma_1 \theta_1 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_1 \theta_1) X_1 \\
& + (\alpha_6 + \alpha_3 \gamma_4 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_4 + \alpha_2 \lambda_2 + \alpha_3 \gamma_2 \lambda_2 + \alpha_4 \beta_1 \theta_2 + \alpha_4 \beta_2 \lambda_2 \\
& + \alpha_4 \beta_3 \gamma_2 \lambda_2 + \alpha_1 \theta_2 + \alpha_3 \gamma_1 \theta_2 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_1 \theta_2) X_2 \\
& + (\mu_1 + \alpha_4 \mu_2 + \alpha_3 \mu_3 + \alpha_4 \beta_3 \mu_3 + \alpha_2 \mu_4 + \alpha_3 \gamma_2 \mu_4 + \alpha_4 \beta_2 \mu_4 \\
& + \alpha_4 \beta_3 \gamma_2 \mu_4 + \alpha_1 \mu_5 + \alpha_3 \gamma_1 \mu_5 + \alpha_4 \beta_1 \mu_6 + \alpha_4 \beta_3 \gamma_1 \mu_5) \quad (5.15)
\end{aligned}$$

$$Y_5 = \Phi_0 + \Phi_1 X_1 + \mu_8 \quad (5.16)$$

Dimana :

(1) Pengaruh langsung (*Direct effect*)

- α_1 = Pengaruh retensi kerja (Y_1) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)
- α_2 = Pengaruh pendidikan lanjutan (Y_2) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)
- α_3 = Pengaruh produktivitas dosen (Y_3) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)
- α_4 = Pengaruh upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)
- α_5 = Pengaruh beban kerja pokok nonPNS (X_1) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

α_6 = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (Y_1) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

(2) Pengaruh tidak langsung (*Indirect effect*)

$\alpha_1\theta_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui retensi kerja (Y_1) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\alpha_1\theta_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui retensi kerja (Y_1) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\alpha_2\lambda_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui pendidikan lanjutan (Y_2) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\alpha_2\lambda_2$ = Pengaruh reward (X_2) melalui pendidikan lanjutan (Y_2) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\alpha_3\gamma_3$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui produktivitas dosen (Y_3) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\alpha_3\gamma_3$ = Pengaruh retensi kerja (X_2) melalui produktivitas dosen (Y_3) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\gamma_3\gamma_3\alpha_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui masa kerja PNS (Y_1) dan produktivitas dosen (Y_3) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\alpha_4\gamma_4\beta_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui retensi kerja (Y_1) dan produktivitas dosen (Y_3)

$\alpha_3\gamma_1\theta_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui retensi kerja PNS (Y_1) dan upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\alpha_2\gamma_1\theta_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui retensi kerja PNS (Y_1) dan upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\theta_1\beta_1\alpha_4$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui retensi kerja PNS (Y_1) dan upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

$\theta_2\beta_2\alpha_4$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui pendidikan lanjutan (Y_2) dan upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

- $\lambda_1\gamma_2\alpha_3$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui produktivitas dosen (Y_3) dan upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)
- $\lambda_2\gamma_2\alpha_3$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui produktivitas dan upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)
- $\alpha_3\gamma_2\lambda_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui pendidikan lanjutan(Y_2) dan produktivitas dosen (Y_3) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)
- $\alpha_3\gamma_2\lambda_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui pendidikan lanjutan(Y_2) dan produktivitas dosen (Y_3) terhadap upah kerja tambahan (Y_4)
- $\alpha_4\beta_3\gamma_1\theta_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui retensi kerja (Y_1) dan produktivitas dosen (Y_3) serta upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)
- $\alpha_4\beta_3\gamma_1\theta_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui retensi kerja (Y_1) dan produktivitas dosen (Y_3) serta upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)
- $\alpha_4\beta_3\gamma_2\lambda_1$ = Pengaruh beban kerja pokok (X_1) melalui pendidikan lanjutan (Y_2) dan produktivitas dosen (Y_3) serta upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)
- $\alpha_4\beta_3\gamma_2\lambda_2$ = Pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X_2) melalui pendidikan lanjutan (Y_2) dan produktivitas dosen (Y_3) serta upah kerja tambahan (Y_4) terhadap jam kerja tambahan (Y_5)

(3) Total pengaruh (*Total effect*)

$$\begin{aligned} \Phi_1 &= (\alpha_5 + \alpha_3\gamma_3 + \alpha_4\beta_3\gamma_3 + \alpha_2\lambda_1 + \alpha_3\gamma_2\lambda_1 + \alpha_4\beta_1\theta_1 + \alpha_4\beta_2\lambda_1 + \\ &\quad \alpha_4\beta_3\gamma_2\lambda_1 + \alpha_1\theta_1 + \alpha_3\gamma_1\theta_1 + \alpha_4\beta_3\gamma_1\theta_1) \\ &= \text{Total pengaruh beban kerja pokok } (X_1) \text{ terhadap jam} \\ &\quad \text{kerja tambahan } (Y_5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Phi_2 &= (\alpha_6 + \alpha_3\gamma_4 + \alpha_4\beta_3\gamma_4 + \alpha_2\lambda_2 + \alpha_3\gamma_2\lambda_2 + \alpha_4\beta_1\theta_2 + \alpha_4\beta_2\lambda_2 + \\ &\quad \alpha_4\beta_3\gamma_2\lambda_2 + \alpha_1\theta_2 + \alpha_3\gamma_1\theta_2 + \alpha_4\beta_3\gamma_1\theta_2) \\ &= \text{Total pengaruh gaji/tunjangan fungsional (X}_2\text{) terhadap} \\ &\quad \text{jam kerja tambahan (Y}_5\text{)}.\end{aligned}$$

7.3. Model Regresi : Struktural Equation Modeling (SEM)

Model SEM, menggunakan data kualitatif yang dikuantifikasi dengan menggunakan skala Likert. Variabelnya dalam bentuk konstruk (*construct*) yang *unmeasurable variable*, dan juga sering disebut variabel laten (*latent variable*). Di dalam analisis SEM terdapat dua analisis yang cukup populer. Pertama, analisis faktor (*factor analysis*), yakni analisis yang digunakan untuk mencari suatu konstruk baru dalam suatu kelompok peubah atau variabel, melalui penyusunan indikator-indikator yang akan membentuk konstruk baru tersebut; Kedua analisis jalur (*path analysis*), yakni analisis regresi yang menggunakan *unstandardized coefficient* sebagai koefisien regresi. Koefisien regresi ini ada karena data yang diregresi adalah data yang sudah distandardisasi (bukan data observasi asli). Jika data sudah distandardisasi, maka satuannya sama, sehingga parameter-parameter yang dihasilkan dapat diperkalikan (*direct effect*) dan juga dapat dijumlahkan (*total effect*).

Oleh karena itu, persamaan regresinya tidak memiliki nilai konstanta (*intercept*). Variabel konstruk yang dihasilkan oleh analisis faktor, dilanjutkan oleh analisis regresi (*path analysis*), menghasilkan koefisien regresi yang “*standardized*”, kemudian dijelaskan sebagai efek (*effect*), yakni efek langsung (*direct effect*), efek tidak langsung (*indirect effect*), dan total efek (*total effect*). Total efek adalah penjumlahan efek langsung dengan efek tidak langsung. Efek langsung dengan efek tidak langsung dapat dijumlahkan jika satuannya sama. Jika dalam persamaan regresi memiliki variabel dengan satuan yang berbeda, maka sudah pasti

tidak bisa dihitung total efeknya.

Kembali ditekankan, bahwa analisis jalur menggunakan koefisien regresi yang *standardized* dengan tujuan agar dapat melakukan atau menggunakan tiga jenis efek secara bersamaan, yakni efek langsung (*direct effect*), efek tidak langsung (*indirect effect*) dan total efek (*total effect*). Koefisien regresi yang *standardized* tidak dapat menjelaskan tentang konsep marginal, seperti *marginal cost* (MC), *marginal propensity to consume* (MPC), demikian pula tidak bisa menjelaskan tentang konsep *elasticity*, seperti elastisitas permintaan, elastisitas kesempatan kerja, dan lain-lain. Koefisien regresi yang *unstandardized*, hanya dapat membandingkan besaran dan arah pengaruh (efek), masing-masing variabel bebas yang menjadi variabel eksogen dalam SEM. Hal ini disebabkan karena data yang diregresi menggunakan data yang telah distandardisasi dengan formula umum :

$$Z_{y_i} = (Y_i - \bar{Y}_i)/SD;$$

Z_y = Z-scor (nilai Y yang sudah tidak ada lagi satuannya.

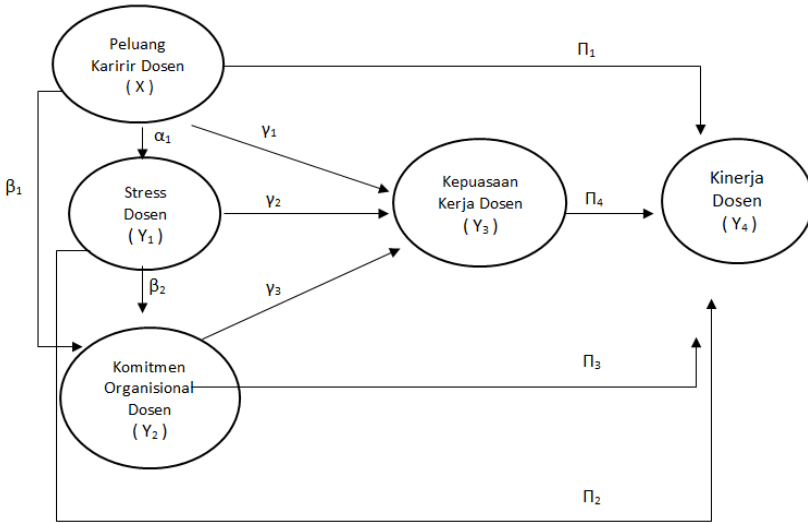
Y_i = nilai observasi Y (score data mentah), masih ada satuannya.

\bar{Y}_i = nilai rata-rata observasi Y (score data mentah).

SD = standar deviasi dari rangkai data observasi Y.

Berikut ini akan dikemukakan metode pembentukan model KERANGKA KONSEPTUAL disertai *REDUCED FORM* sebagai berikut:

Gambar: 7.2
KerangkaKonseptual
Struktural Equation Modeling (SEM): Model Kinerja Dosen



REDUCED FORM

- $Y_1 = f(X) \dots\dots\dots(1)$
- $Y_2 = f(X, Y_1) \dots\dots\dots(2)$
- $Y_3 = f(X, Y_1, Y_2) \dots\dots\dots(3)$
- $Y_4 = f(X, Y_1, Y_2, Y_3) \dots\dots\dots(4)$

Dari Model struktural di atas, disusun persamaan matematis (reduced form) dalam model hubungan fungsional (model teoretis), masing-masing model tersebut, maka dibentuk model *stochastic* untuk mengestimasi (memprediksi) besarnya pengaruh masing-masing variabel eksogen terhadap variabel endogen:

$$Y_1 = \alpha_0 + \alpha_1 X + e_1 \quad (1.1)$$

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 Y_1 + \beta_2 Y_2 + e_2 \quad (2.1)$$

$$Y_3 = \gamma_0 + \gamma_1 X + \gamma_2 Y_1 + \gamma_3 Y_2 + e_3 \quad (3.1)$$

$$Y_4 = \Pi_0 + \Pi_1 X + \Pi_2 Y_1 + \Pi_3 Y_2 + \Pi_4 Y_3 + e_4 \quad (4.1)$$

Semua variabel endogen ditempatkan pada sisi kiri persamaan, sebaliknya semua variabel eksogen ditempatkan pada sisi kanan persamaan, sehingga:

$$Y_1 = \alpha_0 + \alpha_1 X + e_1 \quad (1.2)$$

$$-\beta_2 Y_1 + Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X + e_2 \quad (2.2)$$

$$-\gamma_2 Y_1 - \gamma_3 Y_2 + Y_3 = \gamma_0 + \gamma_1 X + e_3 \quad (3.2)$$

$$-\Pi_2 Y_1 - \Pi_3 Y_2 - \Pi_4 Y_3 + Y_4 = \Pi_0 + \Pi_1 X + e_4 \quad (4.2)$$

Dari model (1.2), (2.2), (3.2) dan (4.2) di atas dapat dirubah dalam bentuk matriks untuk mencari nilai-nilai parameter α_i , β_i , γ_i dan Π_i sebagai berikut:

$$\begin{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_2 & 1 & 0 & 0 \\ -\gamma_2 & -\gamma_3 & 1 & 0 \\ -\Pi_2 & -\Pi_3 & -\Pi_4 & 1 \end{bmatrix} & \begin{matrix} (A) \\ (Y) \end{matrix} & \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix} & = & \begin{matrix} (C) \\ \end{matrix} & \begin{bmatrix} \alpha_0 + \alpha_1 X + e_1 \\ \beta_0 + \beta_1 X + e_2 \\ \gamma_0 + \gamma_1 X + e_3 \\ \Pi_0 + \Pi_1 X + e_4 \end{bmatrix} & (5) \end{matrix}$$

Dengan demikian, maka $Y = A^{-1} C$, dimana :

$$A^{-1} = \text{Invers (A)};$$

$$= \frac{1}{|A|} \text{Adjoint (A)},$$

Sedemikian rupa, sehingga didapat:

$$\text{Determinant (A)} = |A| = 1,$$

$$\text{Adj. (A)} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \beta_2 & 1 & 0 & 0 \\ \beta_2 \gamma_3 + \gamma_2 & \gamma_3 & 1 & 0 \\ (\beta_2 \gamma_3 \Pi_4 + \Pi_2 + \beta_2 \Pi_3 + \gamma_2 \Pi_4) & (\Pi_3 + \gamma_3 \Pi_4) & (+\Pi_4) & 1 \end{bmatrix}$$

Dengan demikian persamaan matriks menjadi: (6)

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \beta_2 & 1 & 0 & 0 \\ (\gamma_2\beta_2\gamma_3) & \gamma_3 & 1 & 0 \\ (\beta_2\gamma_3\Pi_4 + \Pi_2 + \beta_2\Pi_3 + \gamma_2\Pi_4) & (\Pi_3 + \gamma_3\Pi_4) & (+\Pi_4) & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_0 + \alpha_1x_{\square} + e_1 \\ \beta_0 + \beta_1x_{\square} + e_2 \\ \gamma_0 + \gamma_1x_{\square} + e_3 \\ \Pi_0 + \Pi_1x_{\square} + e_4 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan persamaan matriks di atas, maka didapat persamaan model estimasi untuk, masing-masing fungsi X2, fungsi X3, fungsi Y3 dan fungsi Y4 sebagai berikut:

$$Y_1 = \alpha_0 + \alpha_1X + e_1; \tag{7}$$

$$\begin{aligned} Y_2 &= \alpha_0\beta_2 + \alpha_1\beta_2X_1 + B_2e_1 + \beta_0 + \beta_1X_1 + e_2 \\ &= (\alpha_0\beta_2 + \beta_0) + \beta_1X_1 + \alpha_1\beta_2X_1 + (\beta_2e_2 + e_2) \\ &= (\alpha_0\beta_1 + \beta_0) + (\alpha_1\beta_2 + \beta_1) X_1 + (\beta_2e_2 + e_2) \\ &= \Theta_0 + \Theta_1 X_1 + \mu_1 \end{aligned} \tag{8}$$

$$\begin{aligned} Y_3 &= [\alpha_0 (\beta_2 \gamma_3 + \gamma_2)] + [\alpha_1X (\beta_2 \gamma_3 + \gamma_2)] + [e_1 (\beta_2 \gamma_3 + \gamma_2)] \\ &\quad + [\gamma_3 (\beta_0) + [\gamma_3 (\beta_1X_1)] + [\gamma_3 (e_2)] + [\gamma_0 + \gamma_1X + e_3] \\ &= [\alpha_0 \beta_2 \gamma_3 + \alpha_0 \gamma_2 + \beta_0 \gamma_3 + \gamma_0] + \alpha_1\beta_2 \gamma_3X_1 + \alpha_1 \gamma_2X + \beta_1 \gamma_3X \\ &\quad + \gamma_1X + [e_1 \beta_2 \gamma_3 + e_1 \gamma_2 + e_3] \\ &= (\alpha_0 \beta_2 \gamma_3 + \alpha_0 \gamma_2 + \beta_0 \gamma_3 + \gamma_0) + (\gamma_1 + \alpha_1 \gamma_2 + \beta_1 \gamma_3 + \alpha_1 \beta_2 \\ &\quad \gamma_3)X + \mu_3 \\ &= \partial_0 + (\partial_1)X + \mu_2 \end{aligned} \tag{9}$$

$$\begin{aligned} Y_4 &= \alpha_0 (\beta_2 \gamma_3 \Pi_4 + \beta_2 \Pi_3 + \gamma_2 \Pi_4 + \Pi_2) + \alpha_1X (\beta_2 \gamma_3 \Pi_4 + \beta_2 \Pi_3 \\ &\quad + \gamma_2 \Pi_4 + \Pi_2) + e_1 (\beta_2 \gamma_3 + \gamma_2) + \beta_0 (\Pi_3 + \gamma_3 \Pi_4) \\ &\quad + \beta_1X (\Pi_3 + \gamma_3 \Pi_4) + e_2 (\Pi_3 + \gamma_3 \Pi_4) + \gamma_0 (\Pi_4) \\ &\quad + \gamma_1X (\Pi_4) + e_3 (\Pi_4) + \Pi_0 + \Pi_1X + e_4 \\ &= \{\Pi_0 + \alpha_0 (\beta_2 \gamma_3 \Pi_4 + \beta_2 \Pi_3 + \gamma_3 \Pi_4 + \Pi_2)\} \\ &\quad + \{ \alpha_1\beta_2 \gamma_3 \Pi_4 X + \alpha_1\beta_2 \Pi_3 X + \alpha_1 \gamma_2 \Pi_4 X_1 + \alpha_1\Pi_2 X + \beta_1 \\ &\quad \Pi_3 X \\ &\quad + \beta_1 \gamma_3 \Pi_4 X + \gamma_1 \Pi_4 X_1 + \Pi_1X\} \\ &\quad + e_1 (\beta_2 \gamma_3 + \gamma_2) + e_2 (\Pi_3 + \gamma_3 \Pi_4) + e_3 (\Pi_4) + e_4 \\ &= \{\Pi_0 + \alpha_0 (\beta_2 \gamma_3 \Pi_4 + \beta_2 \Pi_3 + \gamma_3 \Pi_4 + \Pi_2)\} \\ &\quad + (\alpha_1\beta_2 \gamma_3 \Pi_4 + \alpha_1\beta_2 \Pi_3 + \alpha_1 \gamma_2 \Pi_4 + \alpha_1\Pi_2 + \beta_1 \Pi_3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \beta_1 \gamma_3 \Pi_4 + \gamma_1 \Pi_4 + \Pi_1) X \\
& + e_1 (\beta_2 \gamma_3 + \gamma_2) + e_2 (\Pi_3 + \gamma_3 \Pi_4) + e_3 (\Pi_4) + e_4 \\
= & \Omega_0 + \Omega_1 X + \mu_3
\end{aligned} \tag{10}$$

Dimana :

(1) PENGARUH LANGSUNG (*DIRECT EFFECT*)

α_1 = Pengaruh langsung X terhadap Y1.

β_1 = Pengaruh langsung, X terhadap Y2

$\alpha_1\beta_2$ = Pengaruh X melalui Y1 terhadap Y3

γ_1 = Pengaruh langsung X terhadap Y4

(2) PENGARUH TIDAK LANGSUNG (*INDIRECT EFFECT*)

$\alpha_1\gamma_2$ = pengaruh X terhadap Y3 melalui Y1

$\beta_1 \gamma_3$ = pengaruh X terhadap Y3 melalui Y2

$\alpha_1 \beta_1 \gamma_3$ = pengaruh X melalui X₂ dan X₃ terhadap Y3

Π_1 = pengaruh X terhadap Y4

$\gamma_1 \Pi_4$ = pengaruh X melalui Y3 terhadap Y4

$\alpha_1 \gamma_2 \Pi_4$ = pengaruh X melalui Y1 dan Y3 terhadap Y4

$\alpha_1\Pi_2$ = pengaruh X melalui Y1 terhadap Y4

$\beta_1\Pi_3$ = pengaruh X melalui Y1 terhadap Y4

$\beta_1 \gamma_3 \Pi_4$ = pengaruh X melalui X₃ dan Y3 terhadap Y4

$\alpha_1\beta_2 \Pi_3$ = pengaruh X melalui X₂ dan X₃ terhadap Y4

$\alpha_1\beta_2\gamma_3\Pi_4$ = pengaruh X melalui X₂ dan X₃ serta Y3 terhadap Y4

(3) PENGARUH TOTAL (*TOTAL EFFECT*)

Θ_1 = Total pengaruh langsung dan tidak langsung X terhadap Y2

$\hat{\partial}_1$ = Total pengaruh langsung dan tidak langsung X terhadap Y3

$$\Omega_1 = \text{Total pengaruh langsung dan tidak langsung X terhadap Y4}$$

Variabel-variabel dapat diadaptasi dalam Model kinerja karyawan misalnya, dimaksudkan untuk menguji hubungan kausalitas antara variabel peluang karier (X), stress (Y1), komitmen organisasional (Y2), kepuasan kerja (Y3) dengan kinerja karyawan (Y4). Sebelum mengukur *construct variable*, maka harus disusun indikator-indikator yang akan mengukur konstruk tersebut, paling kurang 3 indikator yang valid dan reliable. Untuk menghindari adanya indikator yang tidak valid atau tidak reliable, maka disarankan menyusun indikator paling sedikit lima indikator dalam setiap konstruk. Oleh karena, variabel-variabel di atas merupakan konstruk atau variabel laten, unmeasurable. Sesungguhnya, penyusunan atau penentuan indikator yang akan mengukur variabel konstruk, seharusnya melalui analisis faktor (*Factor Analysis*).

Terkait dengan model kinerja dosen di atas, maka dapat disusun indikator sebagai berikut :

1. Peluang Karir

Yakni kemungkinan promosi di kemudian hari yang dirasakan oleh tenaga edukatif (dosen). Variabel ini diukur dengan lima indikator, yakni :

- (1) Kesempatan meningkatkan karir sebagai dosen
- (2) Informasi tentang perencanaan peluang karir
- (3) Posisi pekerjaan untuk pengembangan karir
- (4) Promosi secara berkala/tidak berkala
- (5) Prospek promosi pengembangan karir

Kelima indikator ini diukur dengan *self-report* (menilai diri sendiri)

2. Stres

Yakni reaksi emosional yang bersifat negatif terhadap masalah-masalah yang berhubungan dengan indikator-indikator sebagai berikut:

- (1) Kesehatan terganggu atas pekerjaan dosen
- (2) Suasana tegang dalam melaksanakan tugas dosen
- (3) Suasana cemas atas hasil pekerjaan sebagai dosen
- (4) Suasana gelisah yang berhubungan dengan pekerjaan sebagai dosen
- (5) Kurang percaya diri ketika melaksanakan tugas sebagai dosen
- (6) Kurang puas dalam proses belajar mengajar
- (7) Tugas dosen terasa banyak menyita waktu dan pikiran
- (8) Khawatir atas sejumlah beban kerja pokok dosen yang diharapkan selesai
- (9) Perasaan santai bagi kehidupan pribadi sebagai dosen.

3. Komitmen Organisasional

ialah identifikasi rasa loyalitas terhadap organisasi atau unit organisasi. Komitmen organisasi diukur dengan empat belas indikator sebagai berikut:

- (1) Keinginan untuk menjadikan universitas (fakultas, jurusan, program studi dan unit kerja lainnya) ini lebih besar.
- (2) Masalah universitas ini (PTN) adalah masalah pribadi juga.
- (3) Rasa bangga membicarakan tentang universitas ini kepada orang lain.
- (4) Rasa lebih senang menggunakan waktu untuk berkarir di universitas ini.
- (5) Rasa peduli dengan masa depan universitas
- (6) Merasa universitas ini adalah terbaik daripada tempat mengajar lain atau tempat bekerja lain yang pernah ditempati.

- (7) Merasa, bahwa saya adalah bagian dari keluarga besar universitas ini.
- (8) Merasa sia-sia jika ikut meningkatkan universitas ini, tetapi meninggalkannya kemudian.
- (9) Semakin banyak kegagalan dalam kehidupan saya, jika saya memutuskan untuk meninggalkan universitas ini.
- (10) Meninggalkan universitas ini dalam waktu dekat akan lebih banyak memerlukan biaya.
- (10) Merasa tidak khawatir jika meninggalkan universitas ini, meskipun belum memiliki alternatif pekerjaan lain.
- (11) Merasa bersalah jika harus meninggalkan universitas ini sekarang.
- (12) Merasa berutang budi pada universitas ini.
- (13) Merasa memiliki pilihan yang lebih sedikit untuk meninggalkan universitas ini.

4. Variabel Kepuasan Kerja

Yakni rasa senang atau tidak senang yang dirasakan oleh dosen sebagai hasil evaluasinya terhadap aspek-aspek yang diterima dari pekerjaan maupun universitasnya (organisasinya). Variabel kepuasan kerja ini diukur dengan 13 indikator sebagai berikut:

- (1) Kerjasama di antara rekan memuaskan
- (2) Rasa tidak puas dengan gaji yang ada dibandingkan dengan pekerjaan yang ada.
- (3) Rasa puas atas kemandirian dalam pekerjaan sebagai dosen
- (4) Rasa puas, karena dapat menggunakan metode saya sendiri dalam mengajar/membina, meneliti dan pengabdian lainnya.
- (5) Rasa tidak puas dengan kondisi lingkungan kerja yang ada.

- (6) Rasa tidak puas dari hasil evaluasi sendiri atas pelayanan/ pengajaran yang diberikan kepada mahasiswa.
- (7) Rasa puas, karena melaksanakan tugas/pekerjaan sebagai dosen yang tidak bertentangan dengan nilai-nilai yang dianut.
- (8) Rasa puas terhadap penilaian/penghargaan baik dari universitas, maupun dari mahasiswa karena dapat melaksanakan tugas dengan baik.
- (9) Rasa puas atas kebijakan-kebijakan universitas yang ada yang terkait dengan tugas sebagai dosen.
- (10) Rasa memiliki kesempatan yang lebih luas untuk mengikuti program pendidikan lanjutan formal dan nonformal pengembangan karir.
- (11) Rasa puas, dengan cara pimpinan menangani dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dosen
- (12) Rasa puas terhadap kemampuan menyelesaikan masalah
- (13) Rasa puas terhadap tugas yang dibebankan oleh universitas (unit kerja).

5. Kinerja Dosen

Adalah hasil pelaksanaan kerja dosen, yakni diukur berdasarkan unsur-unsur kinerja para pekerja secara umum. Dengan demikian, maka indikator kinerja dosen yang digunakan sebanyak 10 indikator sebagai berikut:

- (1) Kemampuan menyelesaikan pekerjaan tepat waktu
- (2) Kualitas kerja tergantung pada kondisi lingkungan yang ada
- (3) Hasil pemikiran dapat dituangkan secara lisan, dan tertulis
- (4) Keberanian mengambil inisiatif sendiri
- (5) Terampil dan profesional
- (6) Ketepatan antara keputusan dengan prosedur kerja
- (7) Pengambilan keputusan tanpa perencanaan
- (8) Kemampuan beradaptasi dengan lingkungan kerja

- (9) Kemampuan bekerja sama
- (10) Pengayoman dan pembinaan bagi dosen muda.

Untuk mengukur masing-masing indikator di atas, maka di antara indikator variabel peluang karir, stres, komitmen organisasional, kepuasan kerja dosen, dan kinerja dosen diberi nilai masing-masing 5 (lima) kategori secara ordinal, yakni : (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) agak setuju, (4) setuju, (5) sangat setuju dengan pernyataan yang ada. Di antara lima pilihan tersebut diharapkan akan dilakukan secara jujur oleh responden untuk menilai diri sendiri (*self-report*).

Penentuan jumlah indikator dalam sebuah variabel konstruk, didasarkan pada hasil analisis faktor (*Factor Analysis*), namun analisis faktor tidak dibahas dalam buku ini. Karena *path analysis* menggunakan data yang sudah distandardisasi, maka koefisien regresi yang digunakan adalah *standardized coefficient regression* (bukan *unstandardized*). Berdasarkan data tersebut, maka disusun sistem persamaan regresi untuk model *path analysis* di mana tidak memiliki *intercept (constant)* sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Y1 &= \alpha_1 X + e_1 \\
 Y2 &= \beta_1 Y1 + \beta_2 Y2 + e_2 \\
 Y3 &= \gamma_1 X + \gamma_2 Y1 + \gamma_3 Y2 + e_3 \\
 Y4 &= \Pi_1 X + \Pi_2 Y1 + \Pi_3 Y2 + \Pi_4 Y3 + e_4
 \end{aligned}$$

7.4. Uji Validitas Indikator

Sebelum melakukan analisis regresi (*path analysis*), setiap konstruk harus dipastikan, bahwa indikator-indikator yang menyusunnya valid dan realibel. Indikator yang tidak valid dan atau tidak realibel akan dikeluarkan dari komponen pengukur konstruk. Misalnya, sebuah konstruk yang memiliki 6 indikator, sebagai contoh konstruk peluang karir dosen. Jika setelah uji validitas dan reliabilitas indikator ternyata ada dua indikator yang menyusun konstruk peluang dosen tersebut tidak valid dan atau

tidak reliabel, maka kedua indikator tersebut harus dikeluarkan sehingga tinggal 4 indikator yang valid digunakan untuk mengukur konstruk tersebut. Itulah sebabnya, disarankan menggunakan indikator konstruk lebih banyak (item > 3), karena dikhawatirkan ada indikator yang tidak valid dan atau tidak reliabel. Namun demikian, terlalu banyak indikator memungkinkan terdapat indikator yang tidak *mutually exclusive* antara satu dengan yang lainnya.

Metode Mencari Validitas

Cara yang paling banyak dipakai untuk mengetahui validitas suatu alat pengukur ialah dengan cara mengkorelasikan antara skor yang diperoleh pada masing-masing item (pernyataan) dengan skor total. Skor total ialah nilai yang diperoleh dari hasil penjumlahan semua skor item. Korelasi antara skor item dengan skor total haruslah signifikan berdasarkan ukuran statistik tertentu.

Misalkan skor semua pernyataan yang disusun berdasarkan dimensi konsep berkorelasi dengan skor total, maka kita dapat mengatakan bahwa alat pengukur (indikator) yang digunakan dapat mengukur konstruk dengan kata lain konstruk tersebut valid. Sehingga indikator yang digunakan dapat dipakai untuk mengukur validitas konstruk (*construct validity*). Namun, jika sekiranya ada dua indikator tidak valid, maka kedua indikator tersebut tidak dimasukkan sebagai indikator pengukur konstruk, sehingga tinggal depam indikator yang tersisa, dan tentu saja total skor item akan berkurang.

Contoh pengujian validitas indikator konstruk

Misalnya apakah dosen FEB UNHAS merasa memiliki rasa stress di Unhas. Untuk hal ini, maka disusun sebuah alat ukur (konstrak) yang disusun berdasarkan indikator-indikator di atas, kemudian indikator-indikator tersebut disusun dalam bentuk daftar pernyataan atau kuesioner, sebagai berikut :

RASA STRES

Nomor Indikator	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
1	Kesehatan saya terganggu oleh pekerjaan sebagai dosen					
2	Saya bekerja dalam suasana tegang jika dalam mengajar/ menguji dan kegiatan dosen lainnya					
3	Saya merasa cemas dan khawatir atas hasil pekerjaan saya sebagai dosen					
4	Saya sering kali terbagungun (gelisah) di malam hari karena sesuatu yang behubungnan dengan pekerjaa saya sebagai dosen					
5	Saya sering kurang perccaya diri (gelisah) menghadiri pengajaran/ pertemuan lainnya yang berkaitan dengan pekerjaan saya					
6	Saya merasa tidak puas (kecewa) jika dalam proses pengajaran kurang/tidak optimal (mahasiswa kurang perhatian, persiapan mengajar kurang, dll)					

Nomor Indikator	Pernyataan	STS	TS	AS	S	SS
7	Saya sering kali memikirkan pekerjaan sebagai dosen mekipun tengah mengerjakan pekerjaan lain (Tugas dosen banyak menyita waktu dan pikiran)					
8	Saya merasa khawatir (frustrasi) dengan sejumlah pekerjaan yang diharapkan saya kerjakan					
9	Pekerjaan saya masih memberi waktu luang (santai) yang cukup bagi kehidupan pribadi saya					

Pilihan Jawaban :

STS = “Sangat tidak setuju” dengan pernyataan yang ada.

TS = “Tidak setuju” dengan pernyataan yang ada.

AS = “Agak setuju” dengan pernyataan yang ada.

S = “Setuju” dengan pernyataan yang ada.

SS = “Sangat setuju” dengan pernyataan yang ada.

Sebagai ilustrasi, misalkan distribusi nilai untuk masing-masing pernyataan adalah sebagai berikut, untuk 31 responden ($n > 30$), sekedar untuk memenuhi syarat minimum jumlah sampel pada data cross section sebagai berikut:

Tabel 7.1
Distribusi Skor pada Tes Indikator-indikator Variabel Kontrak
Stress Dosen

Res poden	Nomor Indikator									Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	2	2	2	2	4	4	2	3	23
2	1	1	1	1	1	5	4	1	2	17
3	2	1	1	2	1	1	1	2	2	13
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
5	1	1	1	1	1	5	5	1	2	18
6	2	2	2	2	1	1	2	1	5	18
7	2	1	1	1	1	5	5	1	2	19
8	2	2	2	3	2	4	3	2	2	22
9	1	1	1	1	1	4	4	2	2	17
10	2	2	2	2	2	4	2	2	2	20
11	2	2	1	3	2	5	5	4	4	28
12	1	1	1	1	1	1	1	2	2	11
13	2	2	2	2	2	3	5	3	1	22
14	3	1	1	2	1	5	5	1	3	22
15	2	1	2	2	3	4	4	3	1	22
16	2	2	2	2	2	4	3	2	2	21
17	2	2	2	2	2	2	4	2	3	21
18	3	2	2	1	1	3	5	2	5	24
19	1	1	1	1	1	5	2	2	4	18
20	1	1	1	2	1	2	2	1	3	14
21	1	1	1	1	1	4	4	1	2	16
22	1	1	1	1	1	3	3	1	3	15
23	2	2	2	3	2	4	4	2	2	23
24	2	2	1	2	2	5	4	2	3	23
25	1	1	1	1	1	5	5	1	1	17
26	2	2	2	2	2	3	4	3	2	22
27	2	2	2	2	2	4	4	2	2	22
28	2	1	1	2	2	2	3	1	3	17
29	1	1	1	2	1	4	4	2	2	18
30	1	1	1	1	1	5	4	1	1	16

Res poden	Nomor Indikator									Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
31	2	1	2	2	1	2	4	3	2	19
Rata- rata	1,64	1,55	1,7	1,76	1,59	3,75	3,55	2,17	1,38	2,23

Selanjutnya kita menghitung korelasi antara skor masing-masing indikator dengan skor total. Oleh karena ada 9 indikator, maka akan ada 9 korelasi, yaitu korekasi antara indikator 1 dengan skor total, masing-masing observasi atau responden. Demikian juga korelasi antara indikator 2 dengan skor total, masing-masing observasi atau responden. Kemudian, korelasi antara indikator 3 dengan skor total, masing-masing observasi atau responden. Dan seterusnya, sampai indikator ke 9.

Rumus korelasi yang digunakan adalah korelasi *pearson correlation*, sebagai berikut:

$$r_{sy} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \cdot \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Sebagai contoh, korelasi antara indikator 1 dengan skor total:

Tabel 7.2
Distribusi Skor pada Tes Indikator-indikator

Responden	Indikator-1	Skor Total
1	2	23
2	1	17
3	2	13
4	4	36
5	1	18
6	2	18
7	2	19
8	2	22
9	1	17
10	2	20

Responden	Indikator-1	Skor Total
11	2	28
12	1	11
13	2	22
14	3	22
15	2	22
16	2	21
17	2	21
18	3	24
19	1	18
20	1	14
21	1	16
22	1	15
23	2	23
24	2	23
25	1	17
26	2	22
27	2	22
28	2	17
29	1	18
30	1	16
31	2	19

Sumber: Tabel 6.1.

Dengan menggunakan program SPSS, data pada Tabel 6.2 di atas, maka dengan rumus korelasi *pearson correlation* mendapatkan hasil sebaga berikut :

Correlations

		skor total	Indikator 1
skor total	Pearson Correlation	1	.787**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	31	31
Indikator 1	Pearson Correlation	.787**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	31	31

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

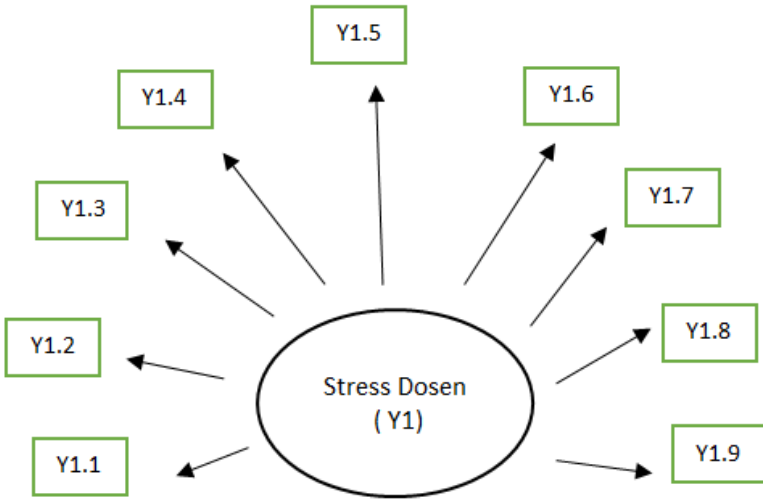
Berdasarkan hasil analisis korelasi di atas, dan setelah uji validitas indikator, maka nampak bahwa hubungan antara indikator 1 dengan skor total adalah sangat signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen (2-tailed). Dengan demikian, maka indikator 1 memiliki validitas yang dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk mengukur konstruk rasa stress dosen Unhas di Makassar, dengan nilai rata-rata di antara 31 dosen sebagai sampel sebesar 1,64 (sangat rendah). Indikator 1 adalah “*Kesehatan saya terganggu oleh pekerjaan sebagai dosen*” (Tabel 7.1).

Demikian halnya indikator-indikator yang lain, seperti misalnya indikator 9, di mana indikator juga valid, namun pada tingkat signifikansi 10 persen. Jika kita menggunakan tingkat signifikansi 5 persen, indikator 9 dinyatakan tidak signifikan. Dengan demikian indikator 9 dinyatakan tidak valid menjadi salah satu indikator yang mengukur konstruk stress dosen, sehingga sebelum dilakukan analisis regresi (path analisis), maka sudah barang tentu indikator ini dikeluarkan, sehingga tinggal 8 indikator yang akan mengukur nilai konstruk rasa stress dosen Unhas tersebut (Lihat print-out berikut).

Correlations

		Correlations	
		Skor Total	Indikator 9
Skor Total	Pearson Correlation	1	,340
	Sig. (2-tailed)		,061
	N	31	31
Indikator 9	Pearson Correlation	,340	1
	Sig. (2-tailed)	,061	
	N	31	31

Gambar 6.1 :
Konstrak Stress Dosen dengan Indikator-indikator Pengukur (1-9)



Keterangan :



= Konstrak , menggunakan gambar oval.



= Konsep dan Indikator, menggunakan gambar segi empat.

7.5. Uji Reliabilitas Indikator

Teknik Test-retest

Teknik test-retest adalah salah satu metode untuk mengetahui reliabilitas suatu alat pengukur. Melalui teknik ini, maka dilakukan pengukuran sebanyak dua kali pada responden yang sama. Jarak waktu antara pengukuran pertama dan pengukuran yang kedua sebaiknya tidak terlalu dekat dan tidak terlalu jauh. Selang waktu antara 15-30 hari sudah memenuhi persyaratan yang cukup. Sebab, jika waktu terlalu singkat responden masih ingat tentang pernyataan pada pengukuran pertama. Sedangkan,

jika jarak waktu terlalu lama mungkin sudah terjadi perubahan pada diri responden terkait dengan variabel yang diukur.

Hasil pengukuran pertama dikorelasikan dengan hasil pengukuran kedua dengan menggunakan teknik korelasi pearson correlation. Bilamana angka korelasi yang diperoleh sama atau lebih besar daripada angka kritik taraf signifikansi, misalnya 0,05, maka disebut signifikan, dan jika signifikan, maka disebut reliabel. Sebaliknya, bilamana angka korelasi yang diperoleh sama atau lebih kecil daripada angka kritik taraf signifikansi, misalnya 0,05, disebut tidak signifikan, atau tidak reliabel.

Jika menggunakan print-out hasil SPSS, maka cukup kita membandingkan antara angka probabilitas hasil perhitungan, sig (2-tailed) dengan taraf signifikansi yang digunakan, misalnya alfa = 0,05. Jika nilai sig (2-tailed) \leq 0,05, maka disebut signifikan atau reliabel. Sebaliknya, jika nilai sig (2-tailed) \geq 0,05, maka disebut tidak signifikan atau tidak reliabel.

Sebagai ilustrasi diberikan contoh berikut:

Tabel 7.3
Distribusi Skor pada Tes Indikator-indikator

Responden	Skor Total (I)	Skor Total (II)
1	23	16
2	17	19
3	13	19
4	36	23
5	18	23
6	18	21
7	19	14
8	22	20
9	17	24
10	20	23
11	28	17

Responden	Skor Total (I)	Skor Total (II)
12	11	23
13	22	20
14	22	22
15	22	19
16	21	16
17	21	23
18	24	26
19	18	23
20	14	17
21	16	12
22	15	9
23	23	17
24	23	21
25	17	23
26	22	21
27	22	19
28	17	21
29	18	25
30	16	17
31	19	22

Correlations

		Notes
Output Created		09-AUG-2020 07:17:48
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	31
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each pair of variables are based on all the cases with valid data for that pair.
Syntax		CORRELATIONS /VARIABLES=X Y /PRINT=TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.
Resources	Processor Time	00:00:00,02
	Elapsed Time	00:00:00,09

[DataSet0]

Correlations

		Total skor I	Total skor II
Total skor I	Pearson Correlation	1	,158
	Sig. (2-tailed)		,395
	N	31	31
Total skor II	Pearson Correlation	,158	1
	Sig. (2-tailed)	,395	
	N	31	31

Dengan menggunakan data pada Tabel 7.3 di atas, dan dengan menggunakan paket program SPSS, maka hasil uji test-tretst untuk mengukur reliabel alat ukur yang digunakan, ternyata sig.(2-tailed) sama atau lebih besar daripada taraf signifikansi 0,05, yakni $0,395 \geq 0,05$, maka disebut tidak signifikan atau tidak reliabel.

Teknik belah- dua

Bila kita ingin menggunakan teknik belah dua sebagai cara untuk menghitung reliabilitas alat Pengukur, alat Pengukur yang kita susun harus memiliki cukup banyak item. Jumlah item sekitar 62- 100 adalah jumlah yang cukup memadai. Semakin besar jumlah item reliabilitas yang diperoleh akan makin bertambah baik. Langkah kerja yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Menyajikan alat Pengukur kepada sejumlah responden, kemudian dihitung validitas itemnya. Item- item yang valid dikumpulkan menjadi satu, yang tidak valid dibuang.
- 2) Pembagian item item yang valid tersebut menjadi dua belahan. Untuk membelah alat Pengukur menjadi dua dilakukan dengan cara: a) pembagian item dengan cara Acak (random); b) membagi item berdasarkan nomor genap-ganjil item yang bernomor genap dikelompokkan sebagai belahan pertama, sedangkan yang bernama ganjil dikelompokkan sebagai belahan kedua.
- 3) Skor untuk masing masing item pada tiap belahan dijumlahkan. Langkah ini akan menghasilkan dua skor total untuk masing-masing responden, yakni skor total belahan pertama dan skor total belahan kedua.
- 4) Mengkorelasikan skor total belahan pertama dengan skor total belahan kedua dengan menggunakan teknik korelasi pearson correlation yang rumus dan cara perhitungannya sudah dijelaskan sebelumnya,
- 5) Oleh karena angka korelasi yang diperoleh adalah angka

korelasi dari alat ukur yang dibelah, maka angka korelasi yang dihasilkan lebih rendah daripada angka korelasi yang didapat jika Pengukur tersebut tidak dibelah, seperti pada teknik test-retest. Oleh karena itu harus dicari angka Reliabilitas untuk keseluruhan item tanpa dibelah.

Cara mencari reliabilitas untuk keseluruhan item, ialah dengan mengoreksi angka korelasi yang diperoleh dengan memasukkannya ke dalam formula:

$$r.tot = (2 \times r.tt)/(1+r.tt);$$

Di mana : r.tot = angka reliabilitas keseluruhan item

r.tt = angka korelasi belahan pertama dengan belahan kedua.

Sebagai contoh.

Misalkan ada 100 sampel, maka masing-masing belahan akan terdiri atas 50 sampel belahan pertama dan 50 sampel belahan kedua, sebagai berikut :

Tabel 7.4
Distribusi Skor pada Tes Indikator-indikator

Responden	Belahan 1	Belahan 2
1	18,00	18,00
2	21,00	18,00
3	22,00	19,00
4	25,00	20,00
5	17,00	16,00
6	18,00	22,00
7	11,00	22,00
8	20,00	16,00
9	25,00	19,00
10	19,00	20,00
11	20,00	18,00
12	20,00	26,00

Responden	Belahan 1	Belahan 2
13	17,00	22,00
14	24,00	20,00
15	22,00	28,00
16	22,00	19,00
17	16,00	20,00
18	16,00	18,00
19	21,00	16,00
20	18,00	20,00
21	29,00	19,00
22	17,00	17,00
23	17,00	25,00
24	22,00	16,00
25	19,00	19,00
26	22,00	20,00
27	18,00	18,00
28	22,00	34,00
29	20,00	20,00
30	19,00	20,00
31	23,00	24,00

Dengan menggunakan data pada Tabel 7.4 di atas, dan dengan menggunakan paket program SPSS, maka hasil hasil korelasi adalah sebagai berikut :

Correlations

		Belahan 1	Belahan 2
Belahan 1	Pearson Correlation	1	,048
	Sig. (2-tailed)		,797
	N	31	31
Belahan 2	Pearson Correlation	,048	1
	Sig. (2-tailed)	,797	
	N	31	31

Berdasarkan hasil perhitungan, maka nilai korelasi pearson correlation ($r = 0,048$), dengan demikian : $r_{tot} = (2 \times r_{tt}) / (1 + r_{tt}) = (2 \times 0,048) / (1 + 0,048) = 0,091$.

Nilai $r_{tot} = 0,091$ lebih besar daripada r_{tt} , maka disebut signifikan, berarti reliabel.

Pekerjaan secara manual ini tidak perlu lagi dilakukan dalam penulisan karya ilmiah, sebab sudah tersedia program komputerisasi yang dapat digunakan secara otomatis, seperti pada paket program Lisrel, dan Amos.

7.5. Latihan :

1. Perhatikan kebalikan variabel dan data pada Tabel 5.5. atas sebuah hasil survei pekerja di sektor informal. Berdasarkan hasil survei tersebut, buat struktur model regresi, mulai dari model teoretis :

$$Y1 = f(X1, X2)$$

$$Y2 = f(X1, X2, Y1);$$

X1 = Pendidikan, diukur dengan tahun sekolah

X2 = Pengalaman kerja, diukur dengan tahun bekerja

Y1 = Upah, diukur dengan Upah dalam ribuan rupiah per jam

Y2 = Penawaran tenaga kerja, diukur dengan jam kerja per minggu.

Kemudian lanjutkan dengan model matematik, dan model stocastic (*reduced form*), serta interpretasi hasil analisis regresi yang ada temukan. Bandingkan antara pengaruh langsung (*direct effect*) dengan pengaruh tidak langsung (*indirect effect*), yakni pengaruh masing-masing X1 dan X2 terhadap Y2, dengan pengaruh masing-masing X1 dan X2 terhadap Y2 secara tidak langsung melalui Y1. Gunakan paket program SPSS untuk menganalisis data tersebut.

2. Berdasarkan hasil survei yang ada, buat struktur model regresi, mulai dari model teoretis :

$$Y1 = f(X)$$

$$Y2 = f(X, Y1)$$

$$Y3 = f(X, Y1, Y2);$$

Di mana :

X = Peluang karir dosen

Y1 = Stress dosen

Y2 = Komitmen organisasional dosen

Y3 = Kepuasan kerja dosen

Kemudian lanjutkan dengan model matematik, dan model stocastic (*reduced form*), serta interpretasi hasil analisis regresi yang ada temukan. Bandingkan antara pengaruh langsung (*direct effect*) dengan pengaruh tidak langsung (*indirect effect*), yakni pengaruh masing-masing X terhadap Y3, dengan pengaruh masing-masing X terhadap Y2 secara tidak langsung (a) melalui Y1; (b) melalui Y2, dan (c) melalui Y1, dan Y2; serta total pengaruh (*total effec*) X terhadap Y3. Gunakan analisis SEM, dan dengan paket program SPSS untuk menganalisis data pada Tabel 7.5 berikut.

Tabel 7.5
Karakteristik Dosen

No. Urut Res.	Rerata (X)	Rerata (Y1)	Rerata (Y2)	Rerata (Y3)
1	2,20	2,56	3,14	3,31
2	3,80	1,89	4,29	3,92
3	3,60	1,44	4,29	4,00
4	4,00	4,00	4,00	4,00
5	4,20	2,00	4,50	4,62
6	3,80	2,00	3,36	3,69
7	2,40	2,11	2,93	2,69
8	3,20	2,44	3,86	3,38
9	2,00	1,89	3,57	3,38
10	2,60	2,22	3,86	3,15
11	3,80	3,11	4,14	3,77
12	3,00	1,22	4,79	4,08
13	3,00	2,44	4,14	3,23
14	2,00	2,44	3,36	3,15
15	3,40	2,44	3,86	3,38

No. Urut Res.	Rerata (X)	Rerata (Y1)	Rerata (Y2)	Rarata (Y3)
16	3,20	2,33	3,57	3,31
17	3,40	2,33	3,43	3,38
18	1,60	2,67	3,07	3,23
19	4,00	2,00	3,86	4,00
20	4,40	1,56	4,21	3,85
21	4,20	1,78	5,00	4,77
22	3,60	1,67	3,50	3,85
23	4,20	2,56	3,86	3,77
24	3,20	2,56	3,71	3,23
25	4,00	1,89	4,79	3,54
26	3,80	2,44	3,29	3,77
27	3,80	2,44	3,79	3,38
28	3,00	1,89	3,50	4,00
29	3,40	2,00	4,43	3,54
30	3,00	1,78	1,57	2,46
31	3,40	2,11	4,07	3,92
32	2,80	2,44	3,29	3,23
33	3,60	2,67	4,29	3,46
34	4,80	2,22	4,93	4,31
35	3,80	2,67	3,64	3,15
36	3,40	1,78	3,57	3,38
37	3,20	1,89	3,71	3,38
38	2,80	1,33	3,64	2,85
39	2,60	2,67	3,50	3,38
40	2,60	2,67	4,36	3,00
41	4,00	2,33	4,21	3,54
42	1,60	2,67	2,50	2,08
43	3,80	2,44	4,00	3,85
44	3,60	2,11	3,86	3,46
45	3,40	1,56	4,50	3,62
46	4,00	1,78	3,86	3,31
47	4,40	2,11	4,21	3,54
48	3,80	2,11	3,71	3,92
49	3,80	2,56	3,93	3,54
50	3,60	2,56	4,00	3,69

No. Urut Res.	Rerata (X)	Rerata (Y1)	Rerata (Y2)	Rerata (Y3)
51	3,00	2,33	3,36	3,38
52	3,20	1,56	3,79	3,31
53	3,60	2,22	4,43	3,00
54	3,60	2,67	3,50	3,38
55	4,40	1,78	3,79	3,08
56	3,80	2,11	3,14	3,08
57	3,80	2,11	3,93	2,54
58	3,60	2,56	3,50	3,69
59	3,00	2,56	3,71	3,46
60	3,80	2,56	4,00	3,15

3. Lakukan pengujian validitas masing-masing indikator (1 – 9) berdasarkan data pada Tabel 7.1 di atas. Amati Apakah terdapat indikator yang tidak valid untuk mengukur variabel konstrak stress dosen tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Babbie, Earl, 1986. *The Practice of Social Research*, Fourth Edition, Wardsworth Publishing Co., USA.
- Byrne, Barbara M., 2010. *Structural Equation Modeling with AMOS : Basic Concepts Application Programing*, Second Edition, Taylor & Francis Group, New York.
- Cooper, Donald R., and Pamela S. Schindler, 2012. *Business Reseach Methods : Mapped for Business Reseach Methods*, John Willy and Sons Ltd., USA.
- Dillon, William R. dan Matthew Goldstein, 1984. *Multivariate Analysis: Methods and Applications*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Dinwiddy C.L. & F.J. Teal, 1988. *The Two-Sector General Equilibrium Model: A New Approach*, Philip Allan/St. Martin's Press, USA.
- Ethridge, Don, 1995. *Research Methodology in Applied Economics*, Iowa State University Press, USA.(ED).
- Ferdinand, Augusty, 2002. *Structural Equation Modeling dalam Penelitian Manajemen Aplikasi Model-model Rumit dalam Penelitian untuk Tesis dan Disertasi Doktor*, FE-Undip, Semarang.
- Hair, Joseph F., Jr., et al. 1998. *Multivariate Data Analysis*, 5^{ed}, Upper Saddle River, New Jersey, Prentice-Hall Inc. (Hair et. al)
- Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L. 1998. *Economic Models and Economic Forecasts*. Boston, MA: Irwin McGraw-Hill.
- Sekaran, Uma, 2001. *Research Methods for Business : A Skill Building Approach*, Southern Illinois University at Carbonade.

- Singarimbun, Masri dan Sofian Efendi, 1986, *Metode Penelitian Survey*, Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial, Jakarta.
- Timm, Neil H. 1975. *Multivariat Analysis: With Applications in Education and Psychology*, Wadsworth Publishing Company, Inc., Belmont California.
- Tiro, Muhammad Arif., dkk., 2006. *Analisis Faktor*, Makassar: Andira Publisher.

Lampiran

Tabel 1

Tabel : Nilai Kritis Distribusi-t

DF=(n-k)	$\alpha = .10$	$\alpha = .05$	$\alpha = .025$	$\alpha = .01$	$\alpha = .005$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.798
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704

DF=(n-k)	$\alpha = .10$	$\alpha = .05$	$\alpha = .025$	$\alpha = .01$	$\alpha = .005$
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648
80	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639
90	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632
100	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626
110	1.289	1.689	1.982	2.361	2.621
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Sumber : Hill, R. Carter, 2001.

Tabel 2. Nilai Kritis F-Tabel (F-Distribution)

V_1/V_2	Upper 5% Points																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞	
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	238,77	240,54	241,88	241,88	242,91	245,95	248,01	249,05	250,1	251,14	252,2	253,25	254,31	
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,41	19,43	19,45	19,45	19,46	19,47	19,48	19,49	19,50	
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53	
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63	
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,37	
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67	
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23	
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93	
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,02	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71	
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54	
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40	
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30	
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21	
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13	
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07	
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01	
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96	
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92	
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88	
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84	
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81	
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78	
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76	
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,18	2,11	2,03	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71	
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75	1,69	
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,12	2,04	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71	1,65	
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,11	2,03	1,95	1,91	1,87	1,82	1,77	1,71	1,65	
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,10	2,03	1,94	1,90	1,85	1,81	1,75	1,70	1,64	
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62	
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,22	2,12	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51	
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39	
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,18	2,09	2,02	1,95	1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35	1,25	
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	1,75	1,67	1,57	1,52	1,46	1,39	1,32	1,22	1,00	

Sumber : Hill, R. Carter, 2001

Tabel 3. Nilai Kritis F-Tabel (F-Distribution)

V_1/V_2	Upper 1% Points																		∞
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	
1	4052.18	4999.50	5403.35	5624.58	5763.65	5858.99	5928.36	5981.07	6022.47	6055.85	6106.32	6157.28	6208.73	6234.63	6260.65	6286.78	6313.03	6339.39	6365.86
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.42	99.43	99.45	99.46	99.47	99.47	99.48	99.49	99.50
3	34.12	30.83	29.46*	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.05	26.87	26.69	26.60	26.50	26.41	26.32	26.22	26.13
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.37	14.20	14.02	13.93	13.84	13.75	13.65	13.56	13.46
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.89	9.72	9.55	9.47	9.38	9.29	9.20	9.11	9.02
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.72	7.56	7.40	7.31	7.23	7.14	7.06	6.97	6.88
7	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.67	5.52	5.36	5.28	5.20	5.12	5.03	4.95	4.86
8	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.46	5.35	5.26	5.11	4.96	4.81	4.73	4.65	4.57	4.48	4.40	4.31
9	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.71	4.56	4.41	4.33	4.25	4.17	4.08	4.00	3.91
10	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.40	4.25	4.10	4.02	3.94	3.86	3.78	3.69	3.60
11	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.16	4.01	3.86	3.78	3.70	3.62	3.54	3.45	3.36
12	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	3.96	3.82	3.66	3.59	3.51	3.43	3.34	3.25	3.17
13	8.86	6.51	5.56	5.04	4.70	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.80	3.66	3.51	3.43	3.35	3.27	3.18	3.09	3.00
14	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.67	3.52	3.37	3.29	3.21	3.13	3.05	2.96	2.87
15	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.55	3.41	3.26	3.18	3.10	3.02	2.93	2.84	2.75
16	8.40	6.11	5.19	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.46	3.31	3.16	3.08	3.00	2.92	2.83	2.75	2.65
17	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.37	3.23	3.08	3.00	2.92	2.84	2.75	2.66	2.57
18	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.30	3.15	3.00	2.92	2.84	2.76	2.67	2.58	2.49
19	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.23	3.09	2.94	2.86	2.78	2.69	2.61	2.52	2.42
20	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.17	3.03	2.88	2.80	2.72	2.64	2.55	2.46	2.36
21	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.12	2.98	2.83	2.75	2.67	2.58	2.50	2.40	2.31
22	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.07	2.93	2.78	2.70	2.62	2.54	2.45	2.35	2.26
23	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.03	2.89	2.74	2.66	2.58	2.49	2.40	2.31	2.21
24	7.77	5.57	4.68	4.18	3.86	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	2.99	2.85	2.70	2.62	2.54	2.45	2.36	2.27	2.17
25	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	2.96	2.82	2.66	2.58	2.50	2.42	2.33	2.23	2.13
26	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.93	2.78	2.63	2.55	2.47	2.38	2.29	2.20	2.10
27	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.90	2.75	2.60	2.52	2.44	2.35	2.26	2.17	2.06
28	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.87	2.73	2.57	2.49	2.41	2.33	2.23	2.14	2.03
29	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.84	2.70	2.55	2.47	2.39	2.30	2.21	2.11	2.01
30	7.51	5.18	4.31	3.83	3.51	3.28	3.12	2.99	2.89	2.80	2.66	2.52	2.37	2.29	2.20	2.11	2.02	1.92	1.80
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.28	3.12	2.99	2.89	2.80	2.66	2.52	2.37	2.29	2.20	2.11	2.02	1.92	1.80
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.50	2.35	2.20	2.12	2.03	1.94	1.84	1.73	1.60
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.34	2.19	2.03	1.95	1.86	1.76	1.66	1.53	1.38
∞	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.18	2.04	1.88	1.79	1.70	1.59	1.47	1.32	1.00

Sumber : Hill, R. Carter, 2001

BIODATA PENULIS

Diberi nama MADRIS, lahir di Palipi (Majene) pada tahun seribu sembilan ratus enam puluh. Sebelum meraih Sarjana Ekonomi di Universitas Hasanuddin tahun 1996, sempat kuliah dua semester di Jurusan Fisika FKIE IKIP Ujung Pandang. Setamat program S1, melanjutkan studi di International Institute for Population Sciences (Deemed University) Bombay, India (1990-1991), dan mendapatkan Diploma for Population Science (DPS). Kemudian mendapatkan gelar Magister Sains (MSi) pada Program Pascasarjana Universitas Indonesia, dalam Kajian Kependudukan dan Ketenagakerjaan setelah mengikuti kuliah pada tahun (1996-1998). Tahun 2007 meraih gelar Doktor (Dr) di Bidang Ilmu Ekonomi pada Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Tahun 1987 diterima sebagai dosen tetap pada Jurusan Ekonomi dan Studi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Hasanuddin,

6 Alasan Memilih Nasmedia



Garansi 100%

Tidak puas dengan kualitas cetak Nasmedia? Kami menyediakan garansi 100% buku baru. Gratis!



Harga Termurah

Nggak percaya layanan Nasmedia termurah di Timur Indonesia? Banding aja dengan penerbit sebelah



Pelayanan Terbaik

Lebih dari 1300+ penulis dan 30+ mitra cetak Nasmedia adalah bukti dari pelayanan terbaik kami



Anggota IKAPI

Tidak mudah menjadi anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI). Nasmedia telah tergabung sejak 2018



Perpunas RI

Lebih dari 3 tahun Nasmedia telah terverifikasi dengan terbitan lebih dari 350 Judul buku ber-ISBN



Support 24/7

Admin Nasmedia Support 24 jam. So, konsultasi orderan anda diterima kapan saja. kami selalu untuk anda



Garansi 30 Hari Uang Kembali

Tidak puas dengan layanan Nasmedia? Kami menyediakan garansi uang kembali yang berlaku 30 hari sejak tanggal buku di terima

BOOK'S PUBLISHED

3 TAHUN NASMEDIA TELAH BERHASIL
**MENERBITKAN BUKU
LEBIH DARI
1300+ PENULIS**
DENGAN TOTAL PRODUKSI LEBIH DARI
93.000 EKSEMPLAR BUKU

